EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM

ELETRÔNICA Junior

agora é mensal

Nº 16
Cz$ 28,00

INFORMÁTICA JR.
MEMÓRIA EXPERIMENTAL

Altamira, Boa Vista, Manaus, Rio Branco, Salvador Cz$ 36,00

RÁDIO ALIMENTADO A BATATA

OU OUTRAS FONTES DE ENERGIA

PY2BBS

Publicação Mensal da Editora Saber Ltda.
Editor e Diretor Responsável: Hélio Fittipaldi
Autor: Newton C. Braga
Fotografia: Cerri
Fotolito: Studio Nippon
Serviços Gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.
Distribuição – Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Índice

RÁDIO ALIMENTADO A ÁGUA E SAL, BATATA, TERRA OU LARANJA 2
O QUE VOCÊ PRECISA SABER – O FANTÁSTICO RAIO LASER . . . 11
INFORMÁTICA JR. – MEMÓRIA EXPERIMENTAL 20
CONVERSOR PARA 11 METROS 24
CIÊNCIA JR. – GERADOR ALTERNATIVO 32
PINGA-PINGA MALUCO 37
CORREIO DO LEITOR 42
SEÇÃO DOS CLUBES 46
MINIPROJETOS
PILÃO ELETROMAGNÉTICO 48
METRALHADORA COM RELÉ 49
AEROBARCO A PILHAS 51
O MAIS SIMPLES DOS PROVADORES 52
COISAS IMPORTANTES
TERMINAIS 54
PILHAS 55
COMPRA DE MATERIAL 56
APERTO DE MÃO CHOCANTE 58

- Editora Saber Ltda.

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Redação, administração, publicidade e correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608 - CEP 02113 - S. Paulo - SP - Brasil ou Caixa Postal 50.450 - Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 - S. Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

RÁDIO ALIMENTADO A ÁGUA E SAL, BATATA, TERRA OU LARANJA

Eis uma montagem muito curiosa que envolve a produção alternativa de energia elétrica: um rádio que funciona com a energia extraída das maneiras mais curiosas, por exemplo da terra, de um vidro com água e sal, de duas moedas, de uma batata, de uma laranja e de algumas outras formas bastante interessantes que serão analisadas no decorrer de nosso artigo. O rádio é muito sensível, tanto que, com as "fontes de energia" mais potentes, teremos a escuta em alto-falantes das estações locais sem precisar sequer de antena externa!

Além de tudo que foi dito na introdução, este receptor ainda envolve outros aspectos curiosos, como por exemplo a utilização de boa parte do material retirado de rádios velhos e aparelhos de sucata.

Nenhum componente usado é de difícil obtenção, muita coisa pode ser improvisada e no total o aparelho terá um custo bastante acessível. Trata-se, sem dúvida, de algo muito interessante para demonstrações em feiras, exposições e aulas.

O receptor é projetado basicamente para trabalhar com tensões entre 0,4 e 3 Volts que podem ser obtidas por fontes alternativas. A corrente consumida é de apenas 2 mA mas com esta pequena potência, ainda assim, temos a excitação audível a pelo menos 2 metros, de um alto-falante pequeno. Numa caixa acústica, um alto-falante sensível fornece excelente som, e com um fone de ouvido teremos volume comparável ao obtido num walk-man a médio volume.

São usados 3 transistores, o que garante uma ótima sensibilidade e a única ligação externa necessária é o fio terra, que pode aproveitar o neutro da tomada ou qualquer objeto em contato com o solo, como uma esquadria de metal de janela ou porta, ou ainda um cano de água.

COMO FUNCIONA

Certamente este é o ponto mais importante do artigo, pois sua curiosidade deve estar bem aguçada: o segredo do rádio está no circuito, mas não é por ele que começamos, mas sim pela fonte de energia.

Diversas são as maneiras segundo as quais podemos obter pequenas quantidades de energia elétrica. Temos processos químicos,

mecânicos e até mesmo ópticos.

O primeiro processo que descrevemos é o químico em que se baseiam as pilhas comuns: quando dois metais de naturezas diferentes são colocados em contato com uma solução condutora, aparece uma pequena tensão elétrica entre eles. (figura 1)

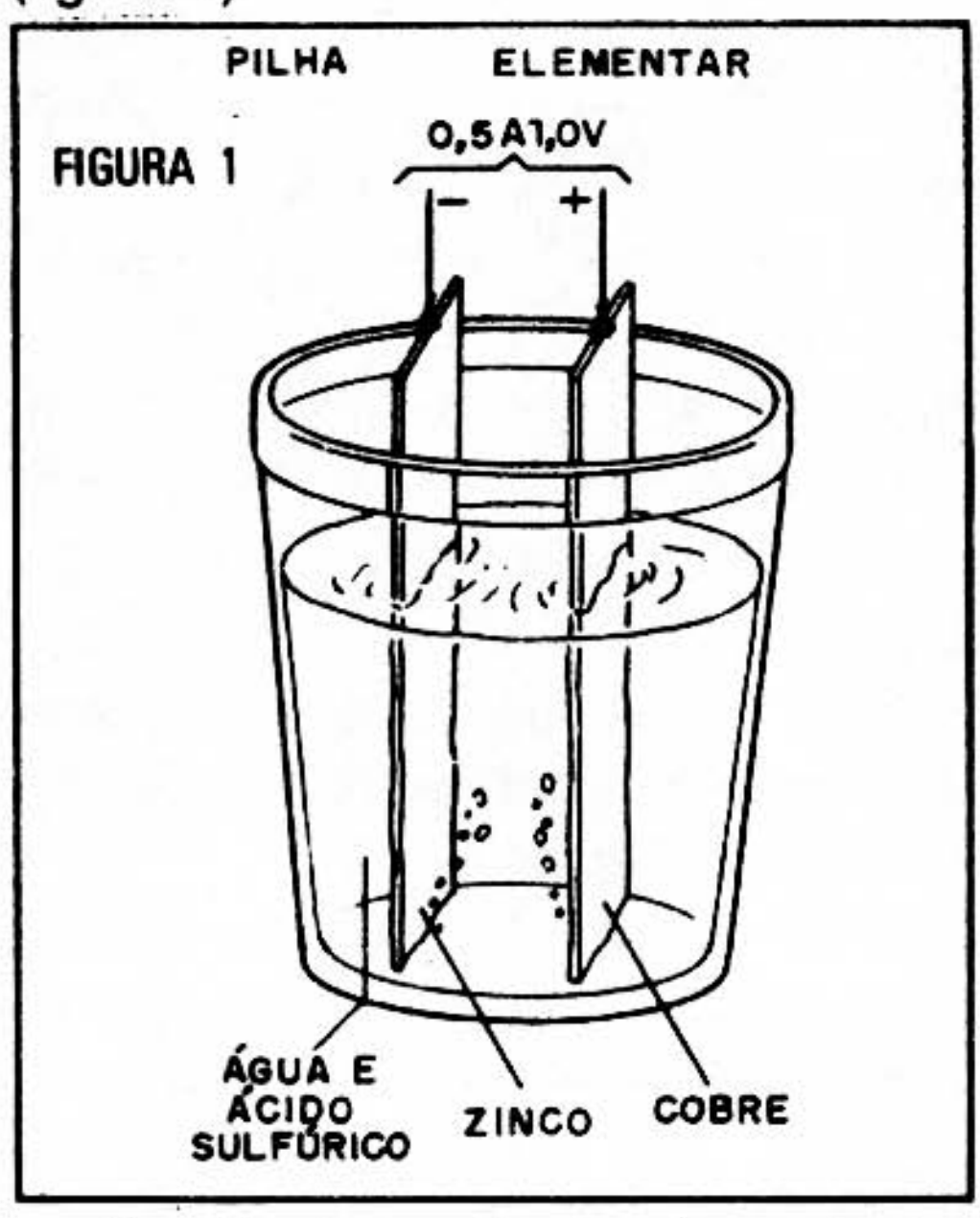


FIGURA 1

A solução pode ser formada por água e qualquer ácido, água e qualquer tipo de sal, ou então água e qualquer tipo de base como a soda cáustica.

A tensão obtida depende dos metais usados. Prefere-se então uma combinação em que tenhamos metais com tendências "positivas" como a prata e o cobre para terminal positivo, e metais com tendências bem "negativas" como o zinco ou o alumínio. Uma combinação prata-zinco permite obter quase 1 volt de tensão!

A corrente máxima depende da ionização da solução, ou seja, da "força" da substância usada e também do tamanho das placas de metal e sua aproximação.

Ligando diversas "células" produtoras de energia deste tipo, podemos somar as tensões, conforme sugere a figura 2.

Veja que a energia elétrica produzida nestas "pilhas" vem da corrosão do metal "mais negativo" que, com o tempo, se desgasta e precisa ser substituído, mas isso é um processo muito lento, dada a quantidade de energia produzida.

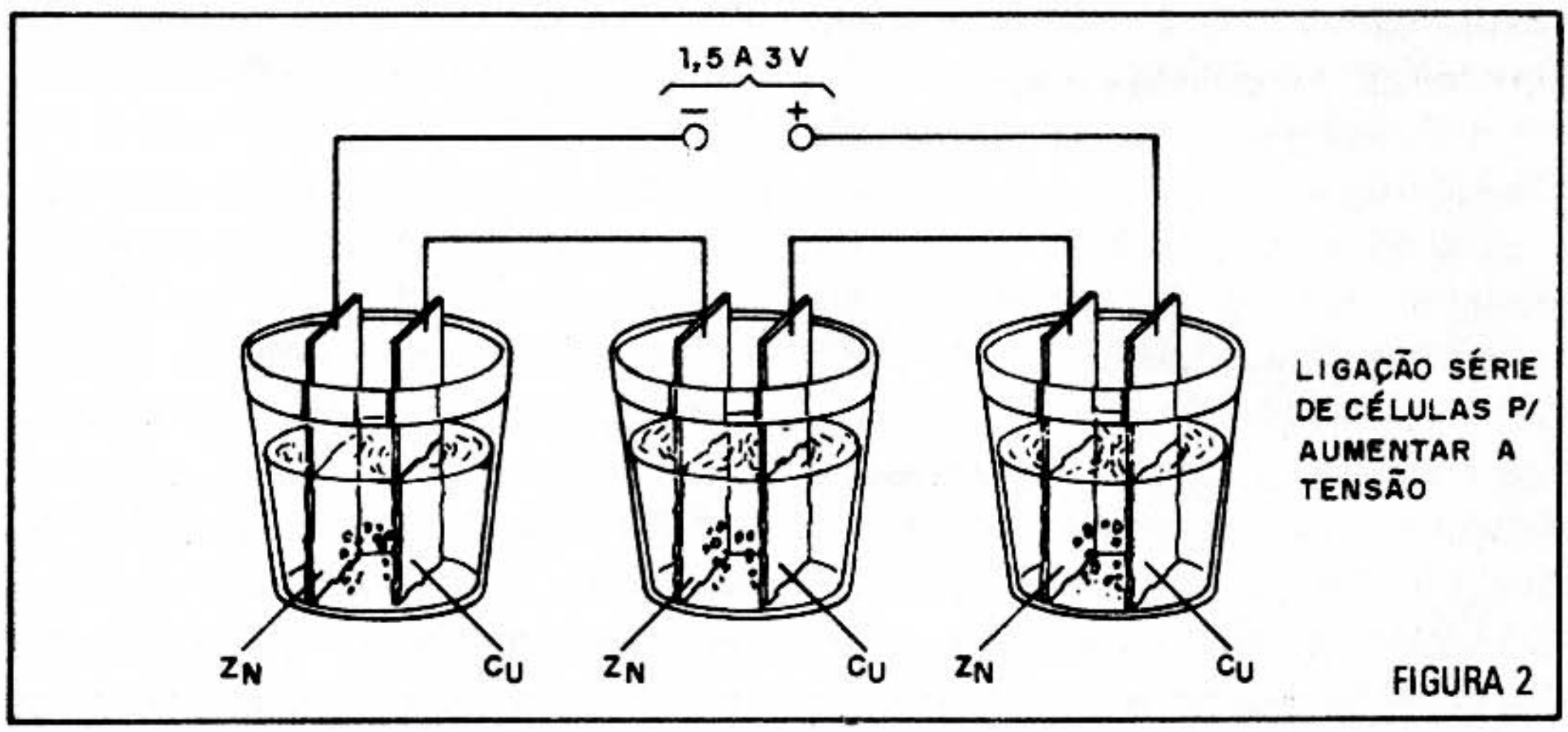


FIGURA 2

Mas, o que tem isso a ver com laranjas e batatas?

Um prego e um pedaço de fio de cobre espetados numa batata ou numa laranja entram em contato com a solução ácida ou condutora, que é o suco ou a umidade delas. Do mesmo modo, enterrando num vaso úmido metais diferentes, obtemos uma certa tensão que é suficiente para alimentar dispositivos eletrônicos.

Com relação a fonte de origem mecânica, o que podemos idealizar é um dínamo.

Qualquer pequeno motor de brinquedo quando for forçado a girar pode gerar eletricidade, como um dínamo, e em quantidade suficiente para alimentar nosso rádio. É o que faremos em nossas experiências.

O RÁDIO

O segredo do rádio está no uso de transistores antigos de germânio em lugar dos modernos de silício. Após a detecção do sinal de rádio sintonizado por uma bobina e um variável, num diodo de germânio, o sinal de áudio é levado a três transistores de germânio que operam como amplificadores.

Enquanto os transistores de silício precisam de pelo menos 0,6V para começar a operar, os de germânio o fazem com apenas 0,2V. Por isso, polarizando convenientemente os transistores, podemos ter um bom circuito que "faça" a partir dos 0,4V. E sua potência é suficiente para excitar um alto-falante. Com tensões acima de 0,7V o volume já é bastante bom, supreendendo quem o ouve.

A sensibilidade é dada pelo ganho dos transistores. Juntando 3 transistores com ganho de 60 vezes obtivemos ótima amplificação a ponto de não ser preciso usar antena externa ou qualquer outro tipo de antena para as estações mais fortes. Apenas a ligação à terra foi necessária.

É claro que maior sensibilidade pode ser obtida com o uso de um pedaço de fio como antena.

O único ajuste, além da sintonia que o rádio tem, é de polarização dos transistores feito num potênciometro para possibilitar o maior rendimento em função do tipo de "gerador de energia" usado.

MONTAGEM

Na figura 3 damos o diagrama completo do rádio.

Optamos, para a montagem, por se tratar de aparelho experimental, pela utilização de uma base de acrílico. Você pode usar outros materiais isolantes como a madeira ou plástico. Os componentes menores são soldados numa ponte de terminais. (figura 4)

Os componentes críticos são os transistores. Usamos os 2SB75, mas equivalentes diretos como o 2SB54, 2SB175 ou qualquer PNP de uso geral de germânio serve. Observe que nestes transistores o terminal de coletor tem uma pinta ou

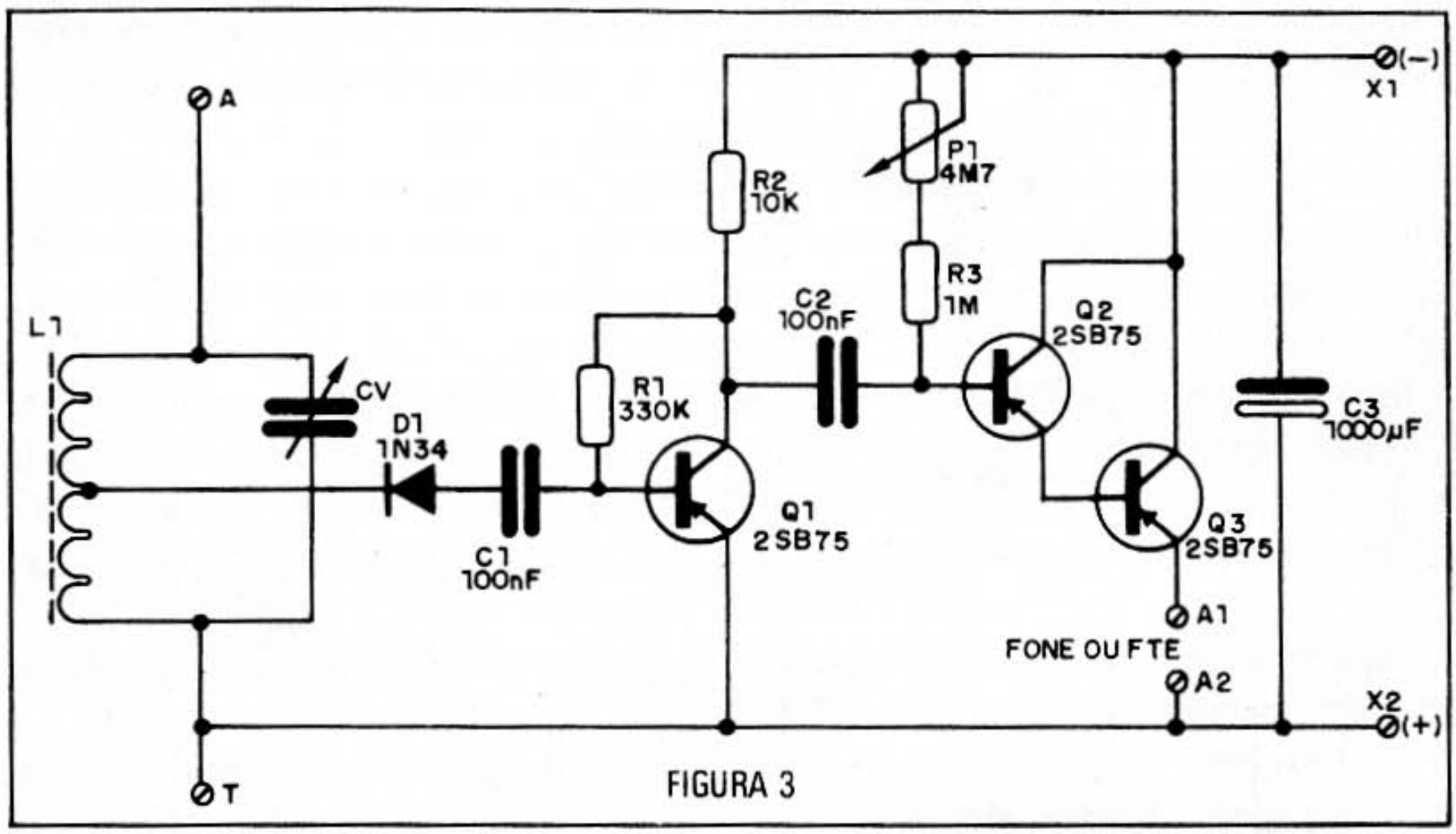


FIGURA 3

triângulo. Outros equivalentes: OC71, OC74.

A bobina consta de 100 voltas de fio esmaltado, 28, ou mesmo fio comum de ligação fino, enroladas, num bastão de ferrite de 20 a 40cm de comprimento com diâmetro em torno de 1cm. Faça uma tomada na 30ª ou 40ª espira.

O variável CV é aproveitado de um velho rádio de válvulas, tendo duas seções. Poderemos eventualmente ligar as seções em paralelo para uma cobertura maior da faixa (linhas pontilhadas em CV no desenho).

Observe a polaridade da alimentação. Os resistores podem ser 1/8, 1/4 ou 1/2W desde que tenham os valores (dados pelas faixas coloridas) de acordo com a lista de material.

O diodo D1 é de germânio e qualquer um retirado de rádios fora de uso serve. É preciso apenas observar sua polaridade na ligação, pois se for invertido o rádio não funcionará.

Os capacitores C1 e C2 não são críticos. Valores entre 100 nF e 220 nF servem. As marcações dos capacitores que servem podem ser: 0,1 ou 0,2 mfd, 0,1 ou 0,2 µF, .1 ou .2 µF, 100 nF ou 220 nF, 103 ou 223 e muitas outras.

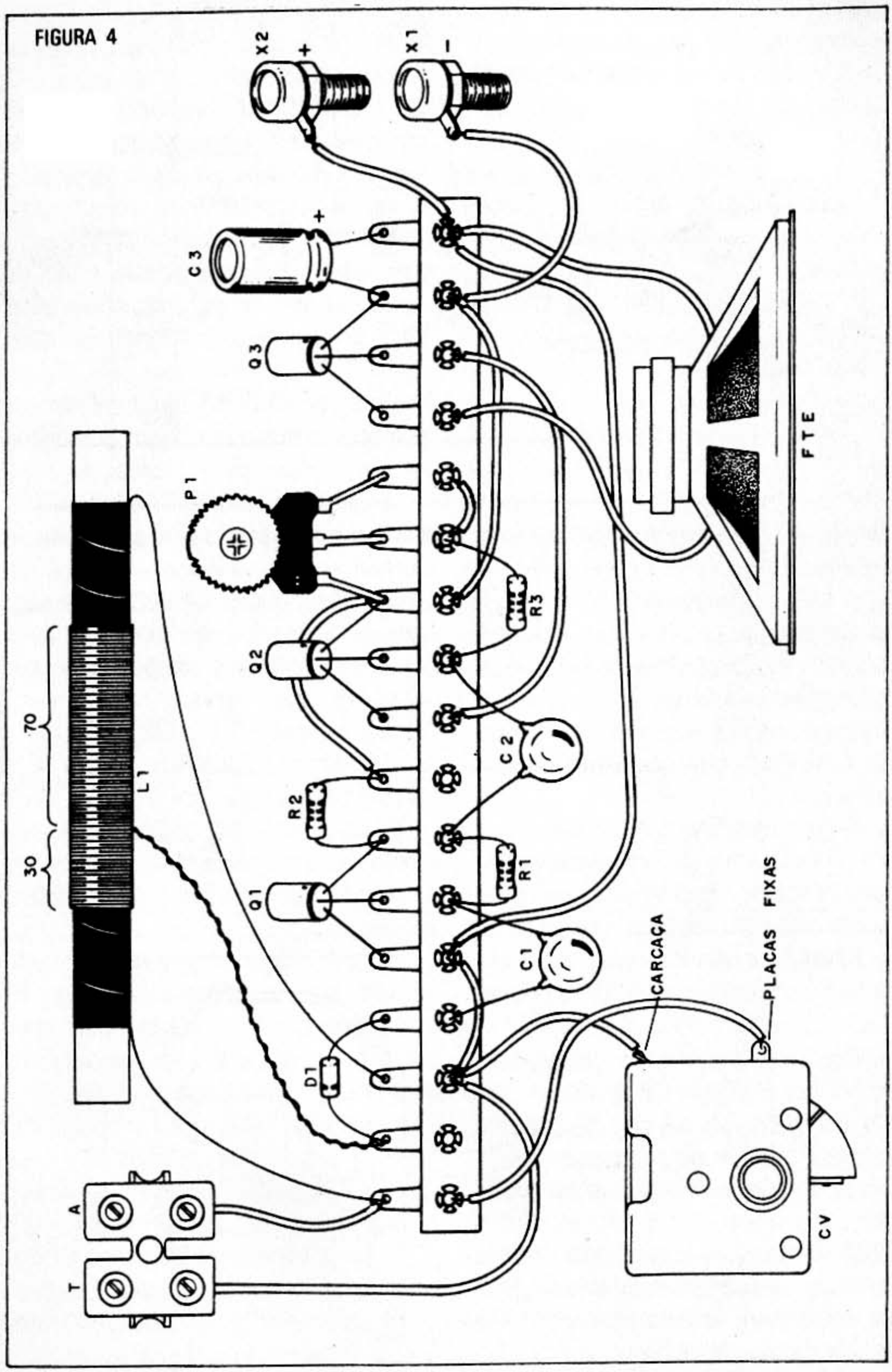
O eletrolítico C3 também não é crítico e valores entre 470 µF e 1 000 µF com tensões a partir de 3V servem.

Para o alto-falante sugerimos um tipo de bom rendimento de 4 ou 8 ohms que deve ser montado na base como no protótipo, ou se houver possibilidade instalado numa pequena caixa acústica.

PROVA E USO

Para a prova pode ser usada uma pilha comum. O pólo positivo será ligado em X2 e o negativo em X1. O fio terra ligado a qualquer ob-

FIGURA 4


X2
+
X1
-
C3
+
Q3
P1
Q2
R3
70
30
L1
R2
C2
R1
Q1
C1
D1
CARCAÇA
PLACAS FIXAS
FTE
A
T
CV

jeto de metal em contato com o solo ou no pólo neutro da tomada.

O pólo neutro pode ser descoberto com uma lâmpada neon, conforme mostra a figura 5.

No pólo neutro a lâmpada não acende. Não há perigo de choque nesta prova desde que seja usado o resistor.

Feita a prova podemos passar às fontes de energia que fazem este rádio "falar":

a) Água e sal

Dissolva uma colher de sopa de sal num copo com água. O pólo positivo será uma placa ou pedaço de fio de cobre, enquanto que o negativo será uma placa de zinco ou alumínio. Uma placa não deve encostar na outra. (figura 6)

Molhando um pedaço de papel poroso (guardanapo de papel dobrado) em água e sal, e colocando-o entre duas moedas, teremos uma "pilha de moedas". Se você conseguir uma moeda de prata antiga e outra de alumínio pode conseguir uma excelente tensão para o rádio. (fiura 7)

A solução pode ser também um pouco de ácido sulfúrico dissolvido em água (10ml para cada copo).

Se quiser, use várias células ligadas em série para aumentar a

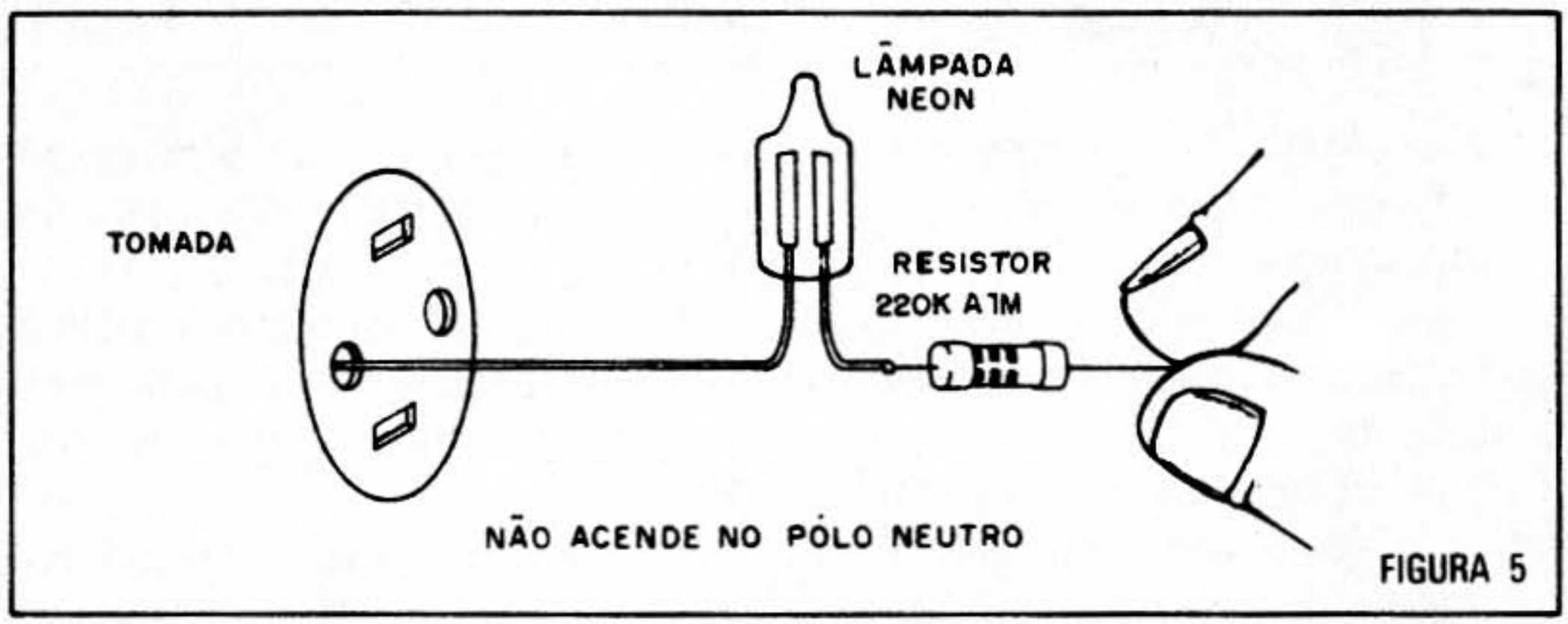
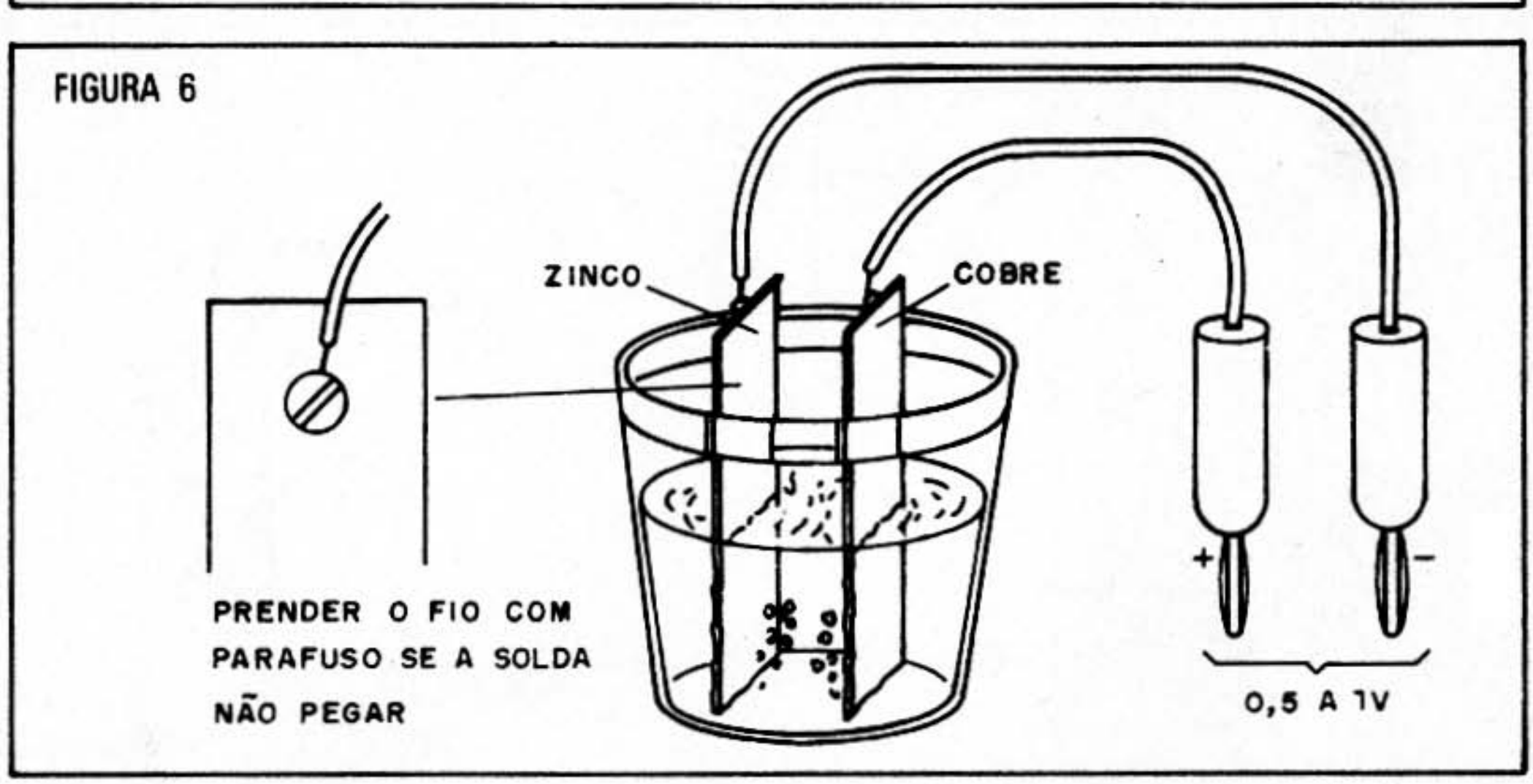


FIGURA 5



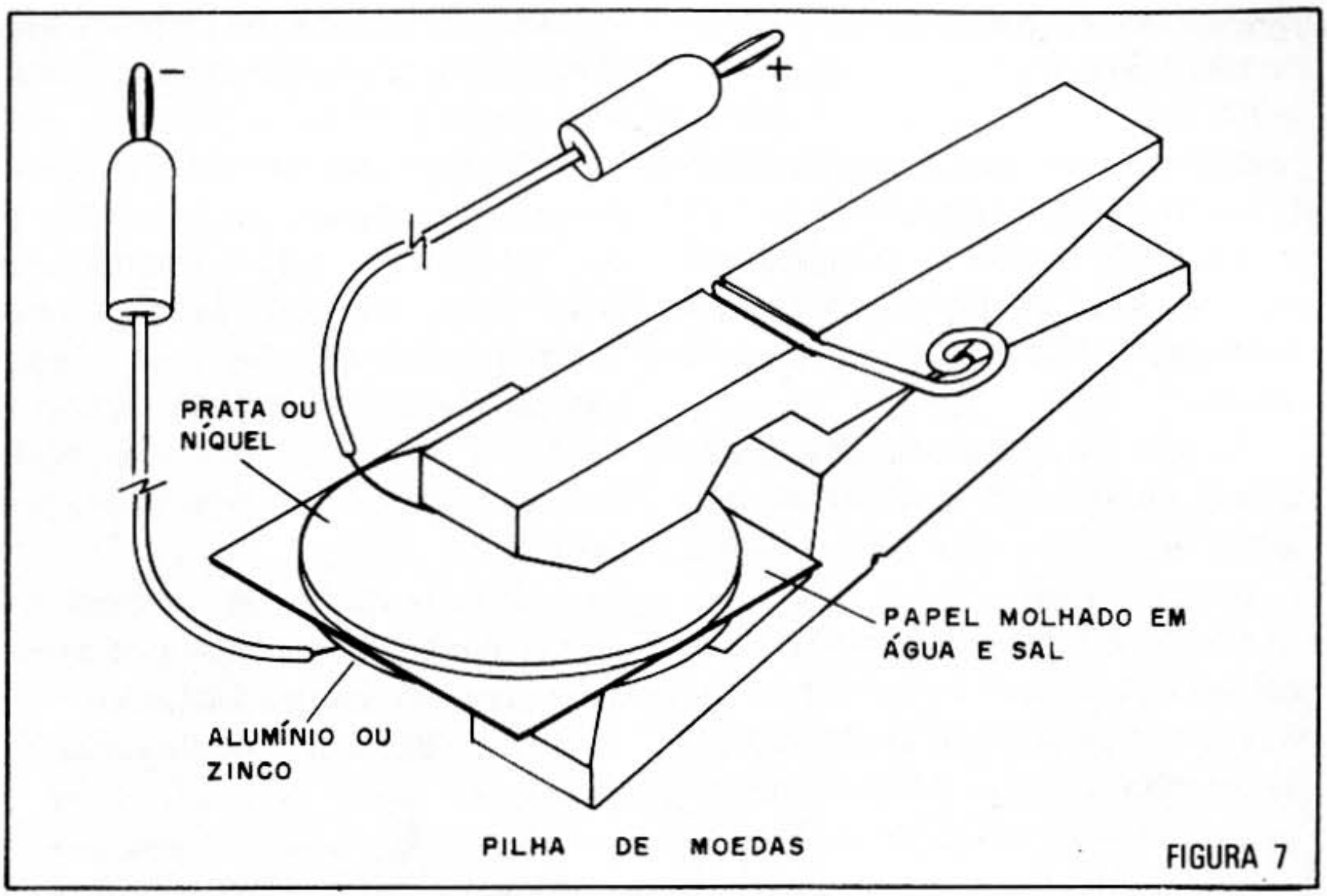


FIGURA 7

tensão. Ajuste P1 para melhor recepção em cada experiência.

b) Laranja e batata

Para funcionar com uma laranja ou batata enfie nelas um prego e um pedaço de fio de cobre (ambos bem limpos). O cobre será o pólo positivo e o prego o pólo negativo. Para maior energia substitua o prego por um pedaço de zinco (de calha de água, por exemplo) dobrado.

Faça experiências com combinações diversas de metais para verificar a que oferece maiores tensões. (figura 8)

Quando o rádio "enfraquecer"

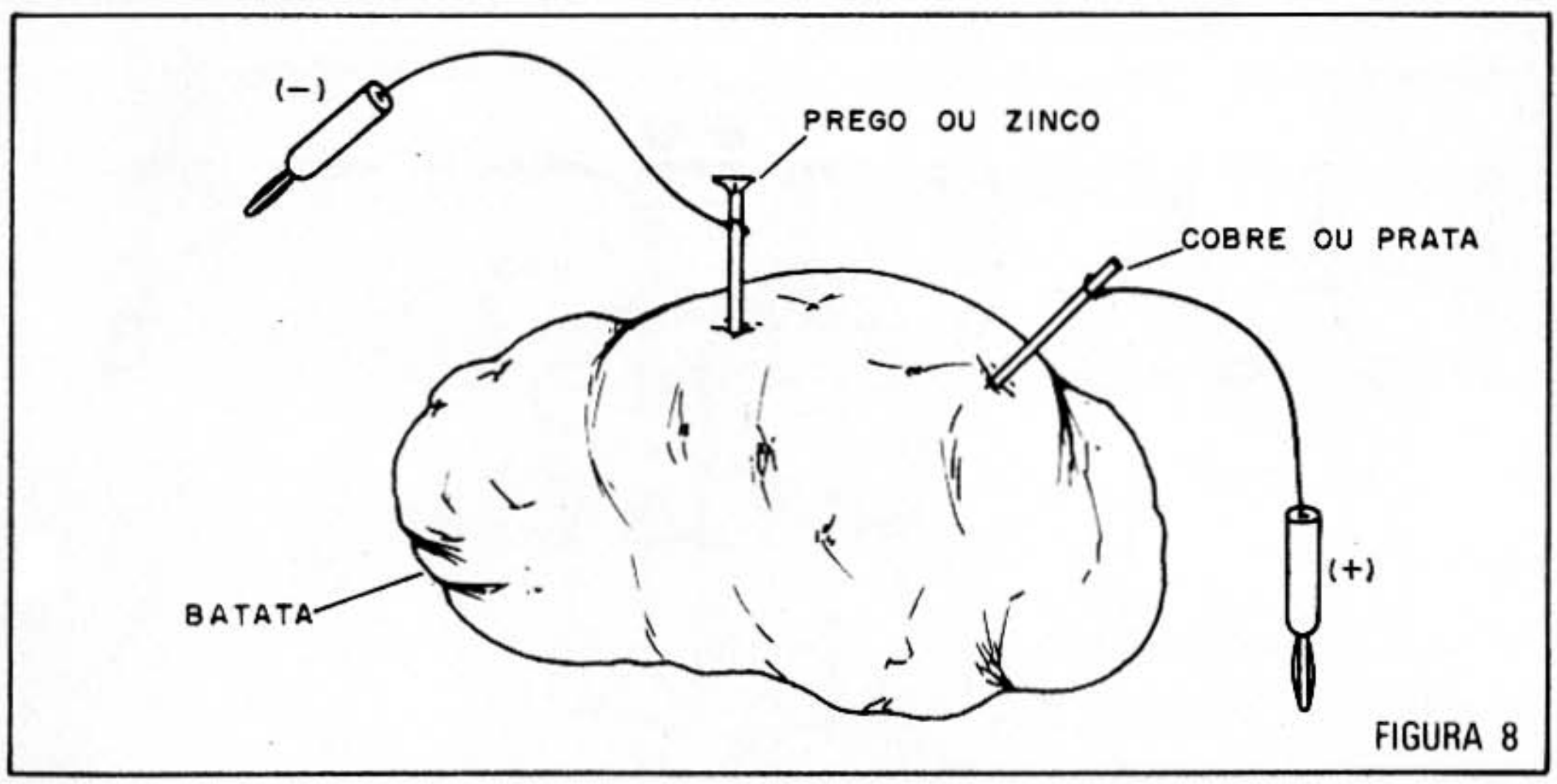


FIGURA 8

basta tirar os fios e limpá-los, enfiando-os em outro ponto da batata ou laranja.

c) Gerador manual

Basta conectar um motor de brinquedo, conforme mostra a figura 9, e girar seu eixo, primeiro num sentido e depois noutro para ter a polaridade certa.

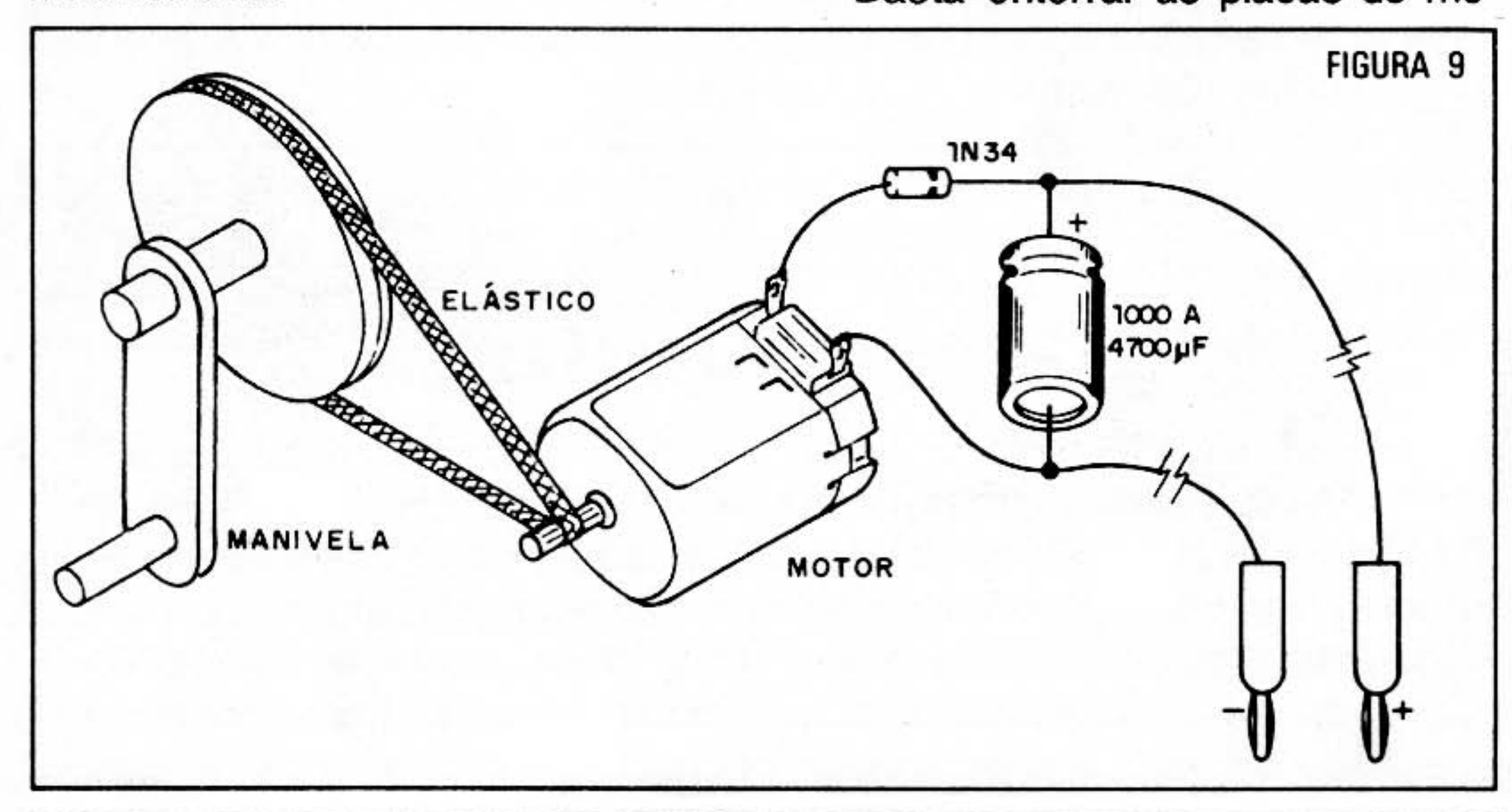
Com capacitores de valores elevados ligando, por exemplo, diversos de 1 000 ou 2 000 µF, teremos maior armazenamento de energia e podemos até dar "intervalos" nas maniveladas.

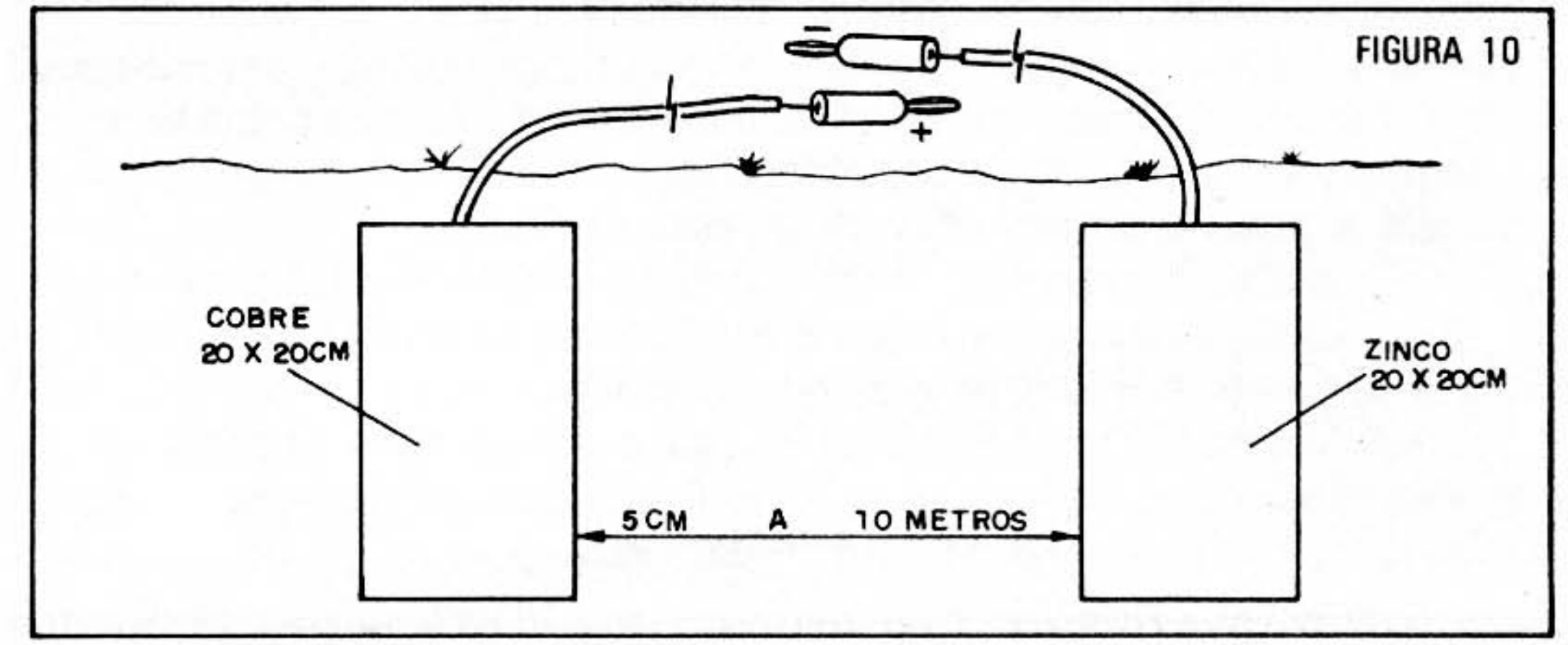
Se acoplarmos uma hélice no motorzinho, para que ele seja girado pelo vento, conseguiremos que nosso rádio fale com a energia gerada desta forma.

Do mesmo modo, podemos ter uma queda d'água funcionando como fonte de energia para o rádio. Faça experiências com energias alternativas. O rádio funcionará sempre que a tensão do gerador subir a mais de 0,2V(200 mV) e a corrente for da ordem de 2 mA.

c) Energia da terra

Basta enterrar as placas de me-





tais diferentes no solo úmido ou num vaso. O pólo positivo pode ser uma placa de cobre de pelo menos 5 x 10cm e o negativo uma placa de zinco ou alumínio de mesmas dimensões. A tensão dependerá da unidade e natureza do solo. (figura 10)

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q3, – 2SB75, 2SB54 ou qualquer equivalente PNP de uso geral
D1 – 1N34 ou qualquer diodo equivalente de germânio
CV – variável (ver texto)
L1 – Bobina (ver texto)
C1, C2 – 100 nF -- capacitor de cerâmica, poliéster ou outro tipo
C3 – 470 a 1 000 µF – capacitor eletrolítico
P1 – 4M7 – potenciômetro ou trimpot
R1 – 330k – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
Diversos: alto-falante, bastão de ferrite, garras jacaré, fios, solda, base de montagem, ponte de terminais etc.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Você conhece os livros da série CIRCUITOS & INFORMAÇÕES? Se você faz montagens eletrônicas e precisa constantemente de informações como por exemplo a disposição de terminais de um certo transistor, as características de um diodo, como interpretar códigos de componentes, como fazer a prova de certos componentes e até mesmo quais são as fórmulas para os cálculos das principais configurações, então você não só precisa conhecer este livro: você precisa tê-lo!

Além de tudo isso que falamos, cada um dos volumes desta série contém mais de 150 circuitos práticos que servem de sugestões para projetos, todos acompanhados de um texto explicativo.

Circuitos, informações sobre tudo o que existe de básico na eletrônica estão reunidos de modo objetivo neste trabalho de consulta permanente para todo o praticante de eletrônica.

Já se encontram disponíveis 4 volumes desta série ao preço de Cz$ 140,00 cada. Pedidos para Saber Publicidade e Promoções Ltda. Caixa Postal 50450 - 01098 - São Paulo - SP.

O FANTÁSTICO RAIO LASER

Um raio que destrói astronaves ou inimigos extraterrenos com uma velocidade igual a da luz; uma poderosa ferramenta que permite a realização de operações delicadíssimas, um instrumento de precisão máxima que pode ajudar na medida de distâncias ínfimas ou enormes. O que quer que o leitor pense em termos de raio laser, certamente só terá claro após a leitura de nossas explicações. Veja o que é o raio laser, como funciona e como podemos produzi-lo.

Não há nada de incomum na radiação emitida por um Laser. Trata-se simplesmente de luz, mas uma forma de luz especial, dotada da tal concentração que pode realizar verdadeiros milagres.

Se quisermos conhecer então o verdadeiro significado do Laser, devemos entender em primeiro lugar a natureza da própria luz. (A propósito, Laser é a abreviação da palavra inglesa Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation que pode ser traduzido para o português como Amplificação de luz pela Emissão Estimulada de Radiação).

A LUZ

A luz emitida por uma lâmpada comum, pelo sol ou por outras fontes naturais é constituída por ondas eletromagnéticas de curtíssimo comprimento de onda, o que significa freqüências muito altas.

Possuímos sensores próprios para "captar" estas radiações, que são nossos olhos.

Podemos perceber cores diferentes para a luz porque os nossos olhos são também capazes de "selecionar" determinadas freqüências. A cada cor corresponde então uma certa freqüência. Chamamos de "espectro visível" ao conjunto das radiações eletromagnéticas que nossos olhos podem ver. Na figura 1 representamos este espectro. Medimos os comprimentos de onda numa unidade chamada angstron, que abreviamos por A, e que equivale a 10^{-8}m.

Para que possamos ver um objeto é preciso que ele emita ou então reflita comprimento de onda que estão nesta faixa. Se ele absorver todos os comprimentos de onda da faixa, ele aparecerá para nós como negro, e se refletir todos os comprimentos, aparecerá como branco.

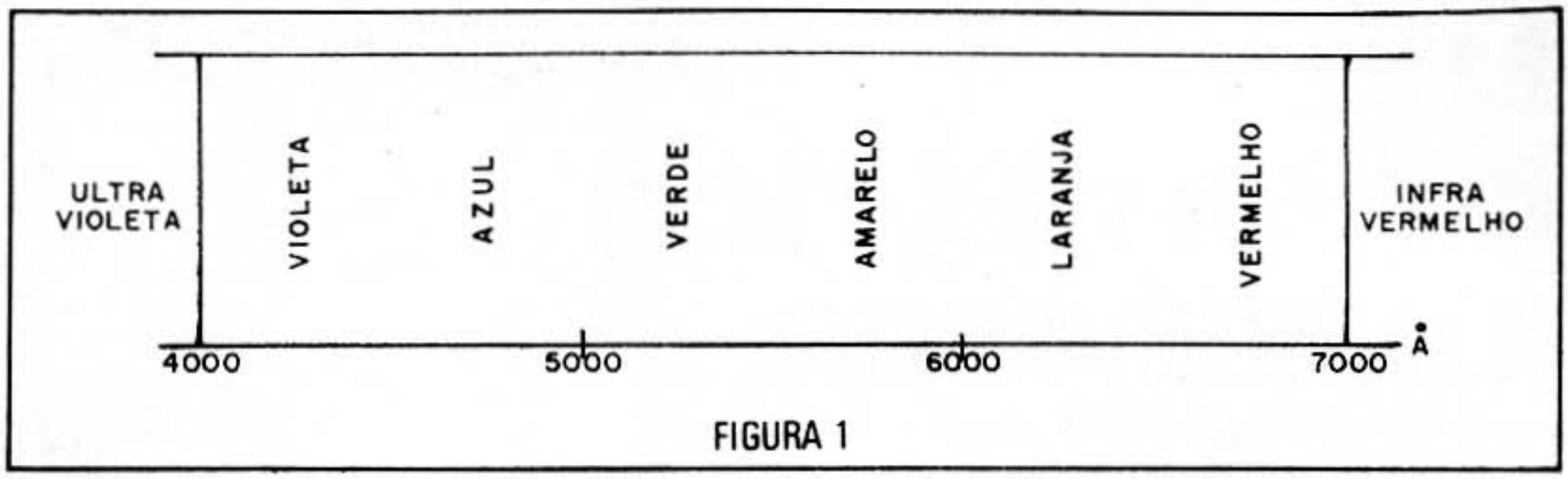


FIGURA 1

Se ele refletir ou absorver um comprimento de onda determinado, ele parecerá aos nossos olhos com a cor que corresponde este comprimento de onda.

Uma lâmpada comum ou o sol são "fontes emissoras" que produzem ondas de uma grande quantidade de comprimentos, conforme mostra a figura 2.

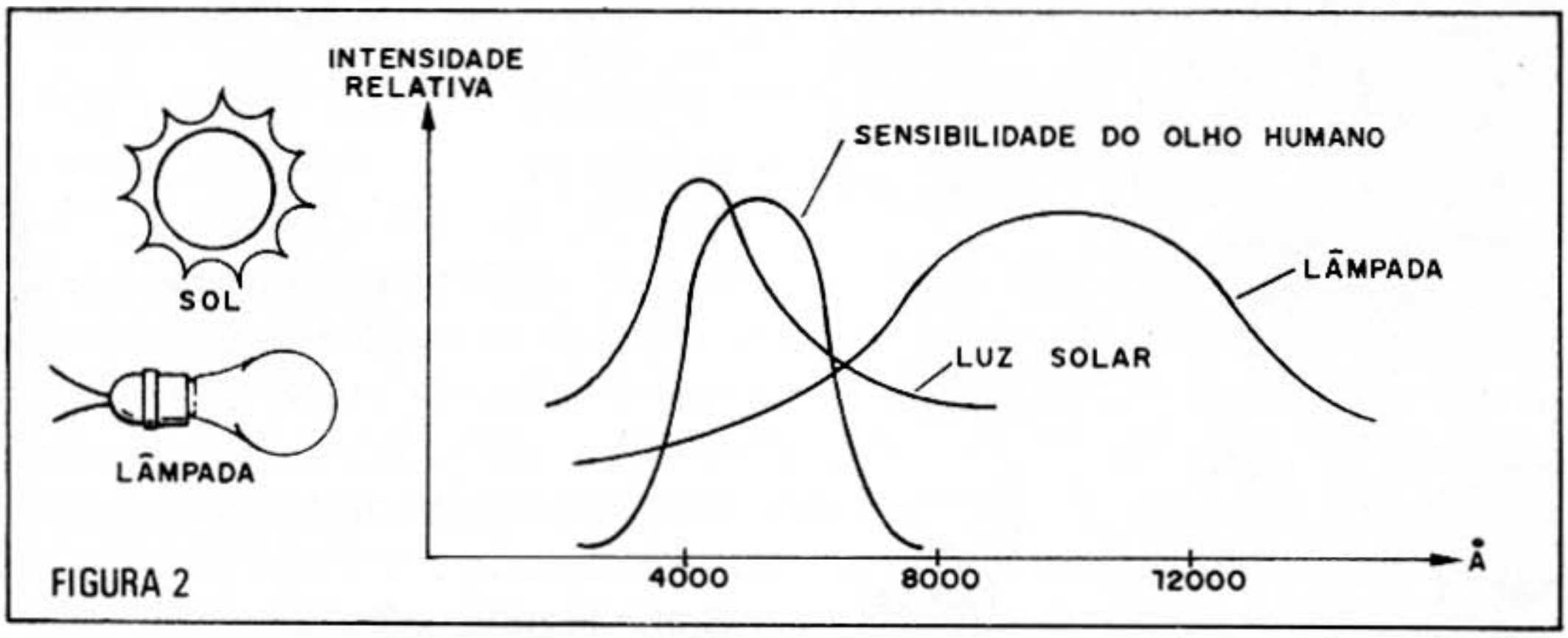


FIGURA 2

Como estas fontes emitem uma mistura de todo o espectro, elas aparecem como brancas, pois o branco é a mistura de todas as cores.

Enfim, a luz emitida por uma fonte como o sol ou uma lâmpada é "desordenada" quanto à freqüência. Sua energia se espalha então por uma faixa muito larga do espectro.

Outra característica da luz emitida por estes corpos é que suas ondas não saem todas no mesmo plano. Se representamos uma onda eletromagnética por seus componentes (campo elétrico e magnético), vemos que o plano de emissão é bem definido para as duas radiações. (figura 3)

A emissão de luz por um corpo aquecido se faz pela excitação que a vibração das moléculas provoca. Oscilando violentamente em torno de suas posições, os átomos de um corpo provocam mudanças de estado dos elétrons que então "saltam". A cada salto de um elétron ocorre então a emissão de uma porção elementar de luz. A luz, como a matéria, possui particulas elementares, mas como não se trata de matéria ou energia usamos o termo "fóton" para designar esta partícula. Cada salto de um elétron de sua órbita

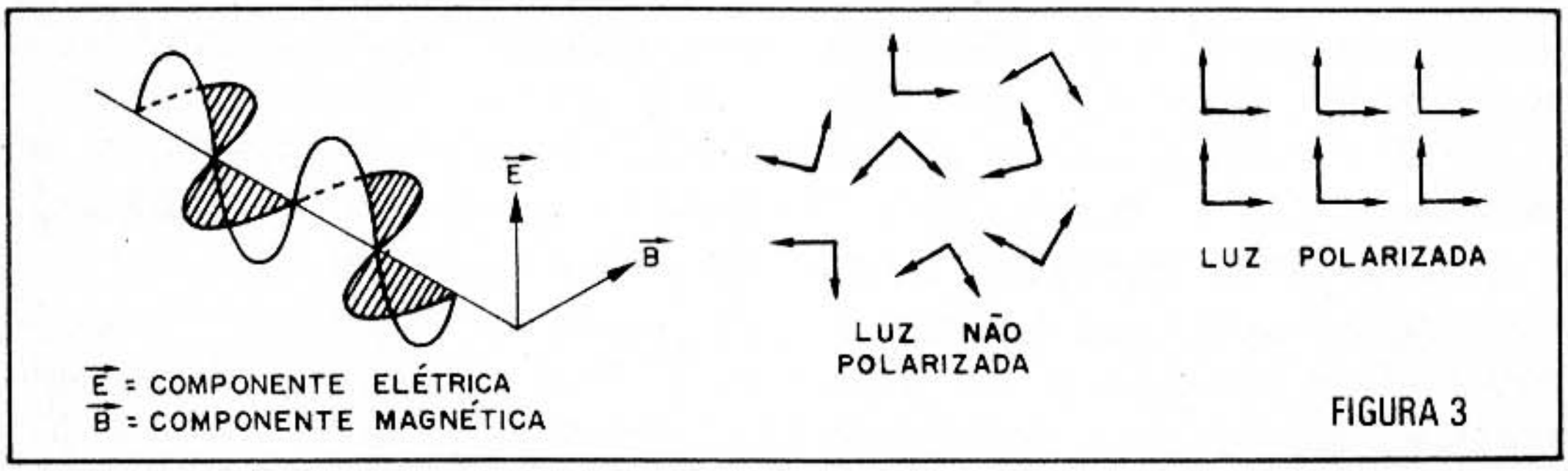


FIGURA 3

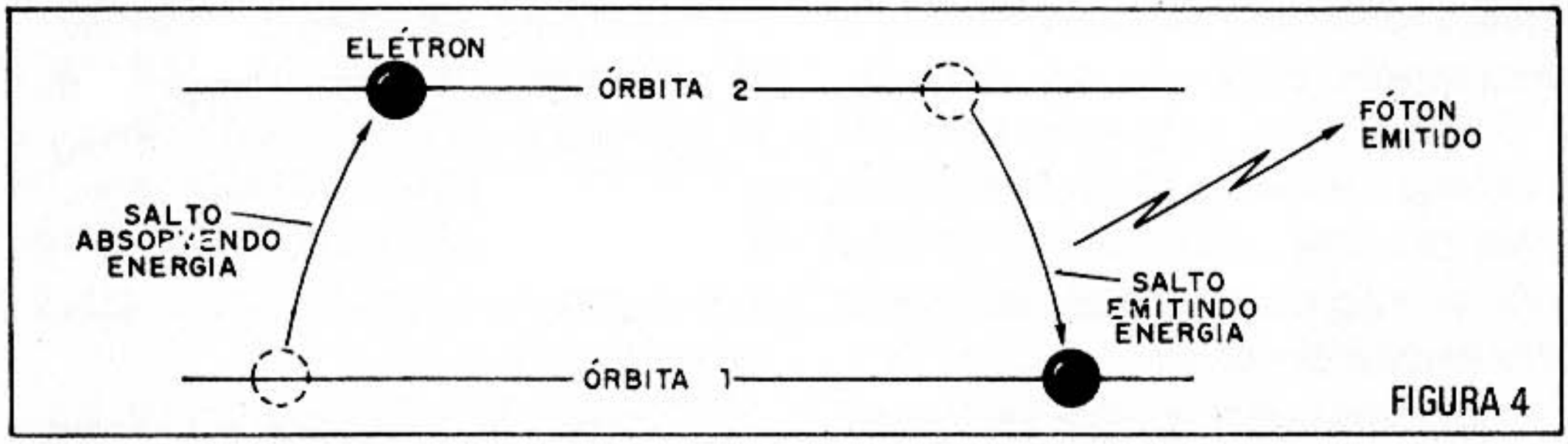


FIGURA 4

significa então a emissão de um "fóton" de luz. Um fóton só pode ter um comprimento de onda definido, assim a cobertura do espectro visível pela emissão de lâmpada ocorre por que bilhões e bilhões de fótons de todos os comprimentos possíveis naquela faixa são emitidos.

Veja então que a emissão de luz por um corpo quente como uma lâmpada ou o sol significa uma distribuição muito irregular de energia; a radiação não tem freqüência fixa se distribuindo por grande parte do espectro; a radiação não é coerente e

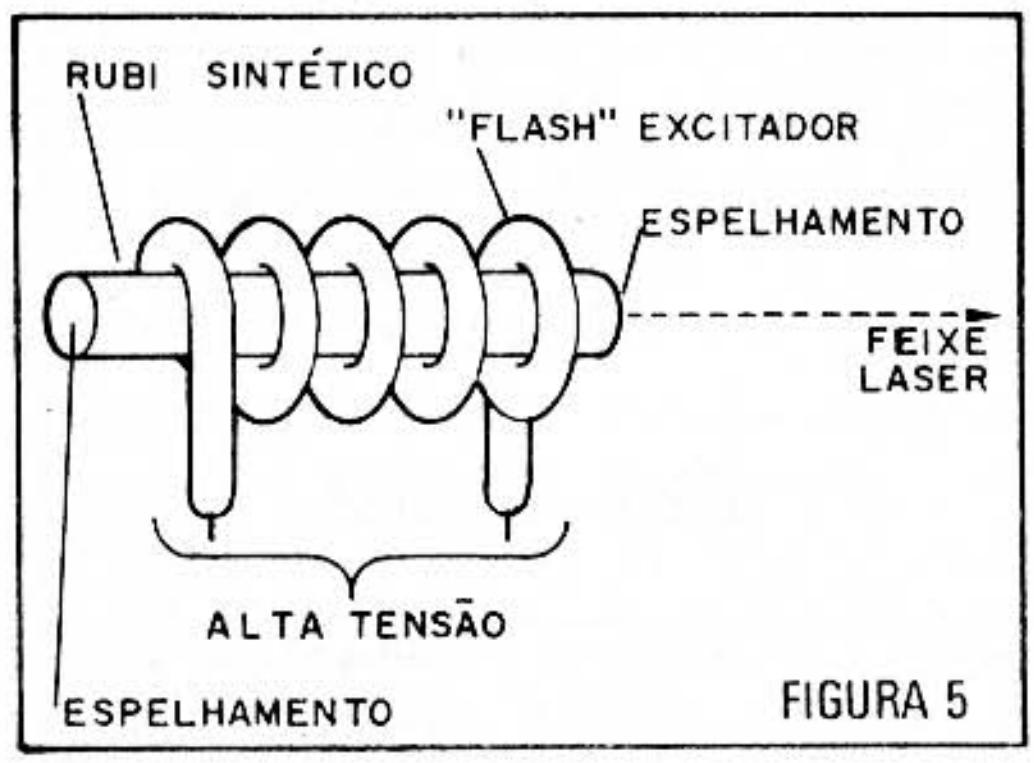


FIGURA 5

além disso se espalha em todas as direções. Partindo deste conhecimento de fontes de luz comuns, chegamos ao laser.

O LASER

Começamos por estabelecer que um corpo pode emitir comprimentos de onda bem definidos. Teremos então uma emissão de luz monocromática, ou seja, de uma cor só ou freqüência.

Como fazer isso?

Se um elétron for obrigado a saltar de modo bem definido entre 2 órbitas de um átomo, ele passará a emitir fótons de freqüência também definida, ou seja de cor única. (figura 4)

Isso pode ser conseguido justamente através do laser.

Analisemos então a estrutura do tipo mais comum que é o de rubi mostrado na figura 5.

Um bastão de rubi sintético é es-

pelhado em suas extremidades e envolvido por uma poderosa lâmpada de "flash" que vai servir de estimulador.

Quando o flash emite sua poderosa luz, os átomos do rubi absorvem parte da energia emitida. Esta absorção se faz com os elétrons destes átomos "saltando" para níveis superiores de energia.

Feita a absorção, os átomos começam a "devolver" a energia pouco a pouco. Um ou outro átomo devolve sua energia numa freqüência absolutamente definida.

Como os lados do bastão de rubi estão espelhados, os fótons devolvidos não podem sair de imediato. Assim, propagando-se pelo material do rubi, eles provocam uma estimulação de outros átomos que ainda não tenham devolvido seu excesso de energia. O resultado é uma espécie de reação em cadeia no interior do cristal de rubi que dura bilionésimos segundos e provoca a emissão de todos os fótons de energia por parte dos átomos.

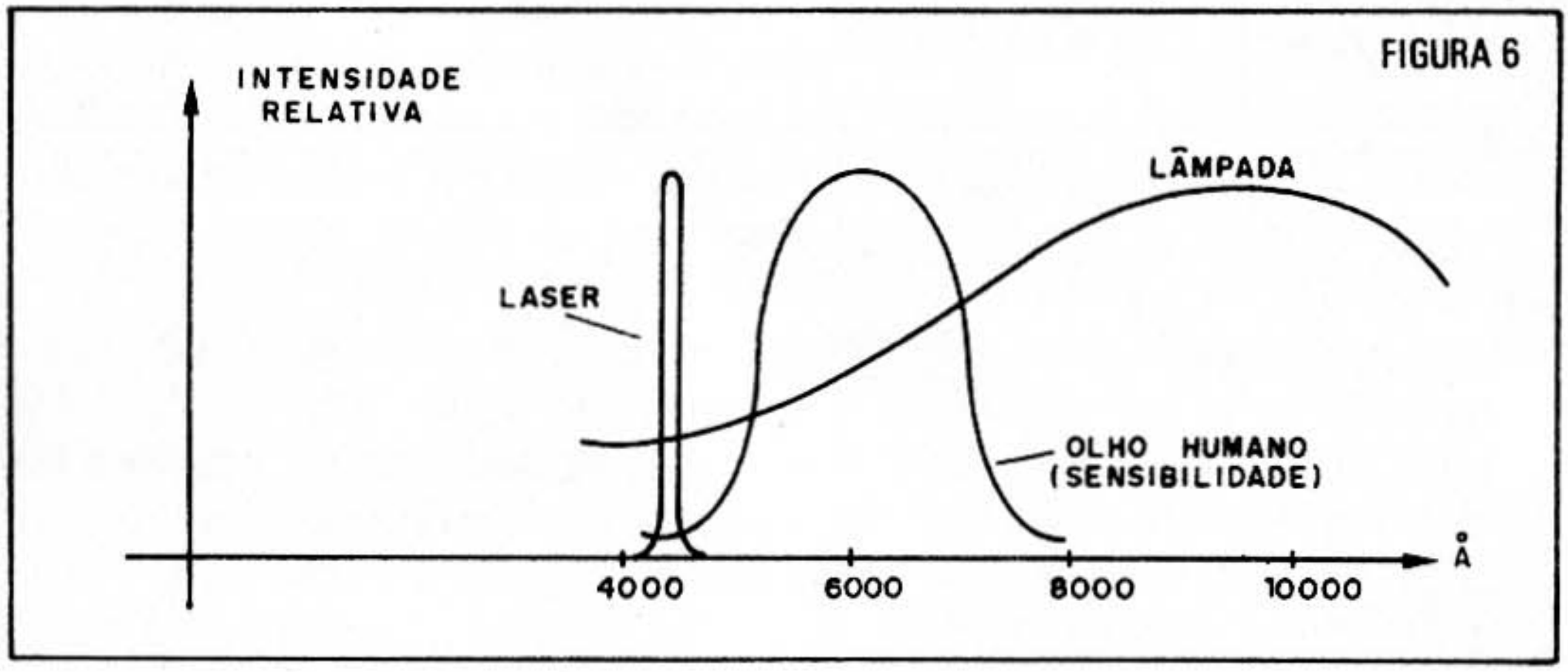
Agora, somando a enorme energia que se concentra numa fração muito pequena de tempo, a radiação rompe um dos lados, do espelhamento, mas sem estragá-lo, e sai na forma de um poderoso feixe de radiação: é o raio laser.

Esta radiação, graças ao processo de produção, possui características incomuns:

A primeira característica está no fato de que temos uma radiação monocromática: os comprimentos de ondas dos fótons emitidos se concentram numa pequena faixa de valores. São todos praticamente iguais, como mostra a figura 6.

O laser de rubi produz radiação que corresponde à luz vermelha.

A segunda característica importante é que temos uma radiação coerente. Isso significa que os fótons são todos polarizados da mesma forma o que confere ao feixe de luz uma enorme diretividade. Isso significa que, ao contrário da luz de lâmpadas ou mesmo de lanternas que usam refletores, o feixe de luz não abre. A muitos quilômetros de distância da fonte emissora o laser tem ainda a espessura de poucos milímetros. A alguns metros, ele po-



de ser tão fino quanto um fio de cabelo ou um alfinete! (figura 7)

Finalmente, temos a enorme quantidade de energia concentrada num pequeno espaço. Se você "pegar" uma lente convergente e colocá-la à luz do sol, concentrando, verá que isso significa o acúmulo de energia num local só capaz e acender um cigarro ou queimar uma folha de papel. (figura 8)

Agora, imagine uma energia que é concentrada não somente no espaço, mas também no tempo!

Se o rubo do laser pode absorver 1 watt de luz durante 0,1 segundo, na excitação, quanto teríamos de concentração se a emissão ocorre-se em 1 bilionésimo de segundo? É fácil calcular, pois basta multiplicar 1 watt por 100 000 000 de vezes e teremos um pulso de luz de 100 milhões de watts!

É claro que a duração deste pulso é muito pequena para poder ter a força de 100 mil "cavalos de força" a que isso corresponde, mas mesmo assim efeitos destrutivos ocorrem.

Uma chapa de aço colocada na frente de tal feixe de luz pode ser facilmente furada. O laser "vaporiza" o metal na sua frente, furando-o com precisão.

Observe que laser é luz, o que significa que algumas propriedades da luz comum são ainda mantidas.

Assim, a luz comum se reflete em objetos brancos e é absorvida por objetos pretos. Com o laser ocorre o mesmo: se você colocar na frente de uma fonte laser um objeto de metal escuro ou preto, um pedaço de papel comum pintado a lápis (preto), o laser os vaporizará, furando-os. No entanto, uma folha de papel branco ou alguns metros de neblina simplesmente refletem e dispersam o laser que não tem efeito algum!

Como arma seria um problema

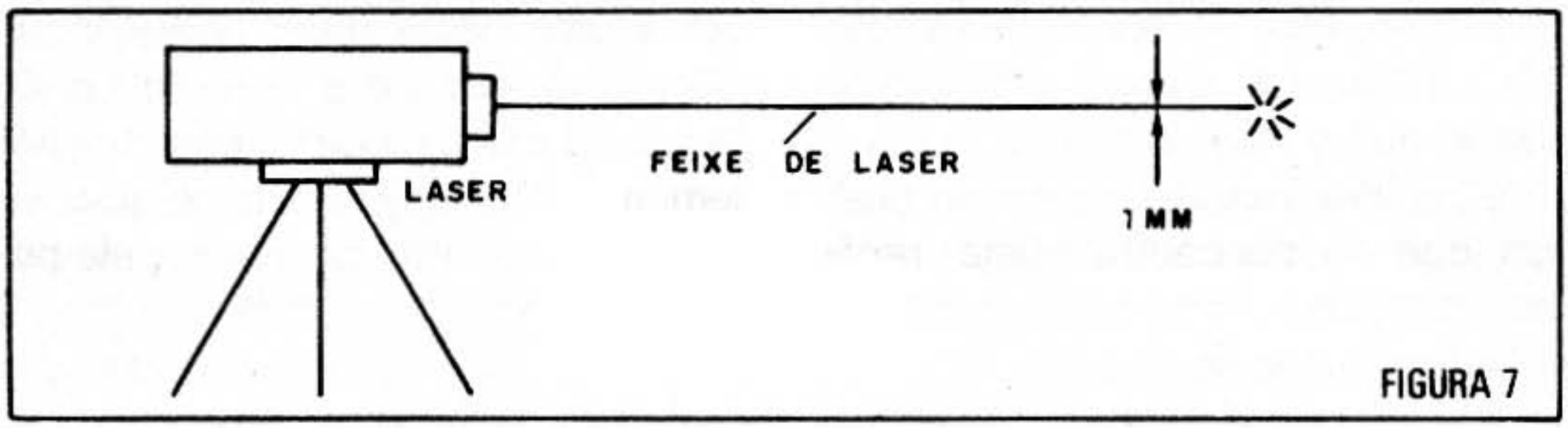


FIGURA 7

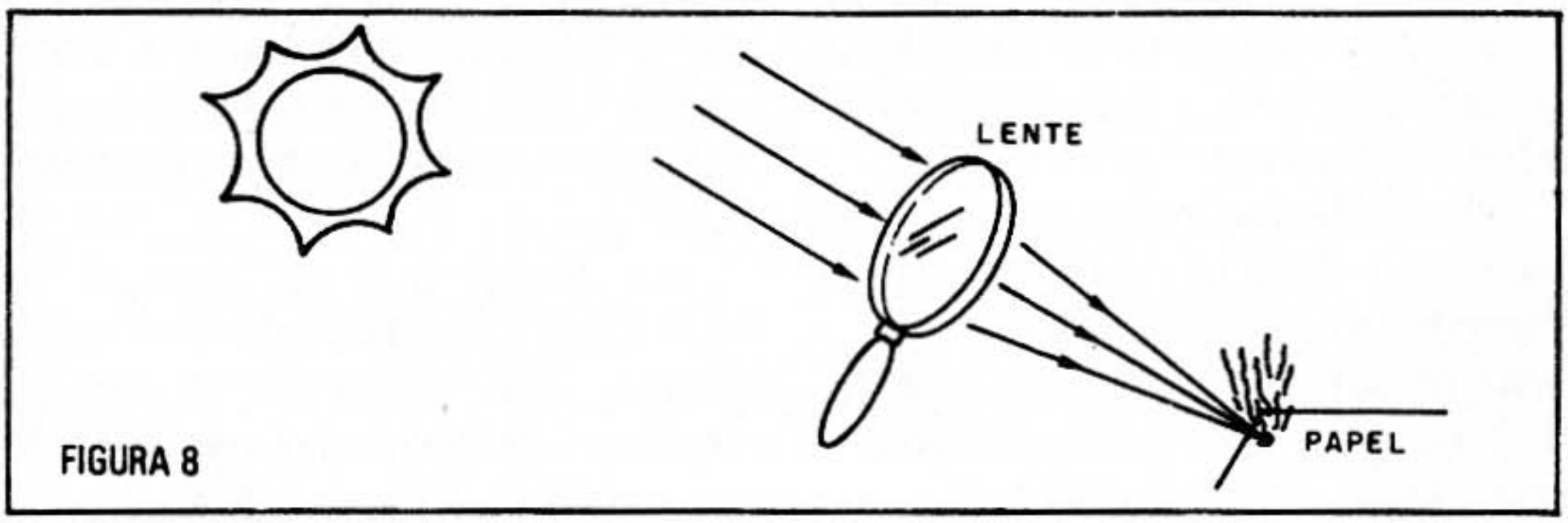


FIGURA 8

num combate em terra: uma cortina de fumaça branca bastaria para proteger totalmente contra os perigos de um laser!

Veja que no espaço não temos problemas de neblina, daí o uso do laser no chamado projeto "guerra nas estrelas" ser perfeitamente viável. (figura 9)

O laser também pode ser desviado por espelhos ou prismas, e sobre refrações em objetos transparentes.

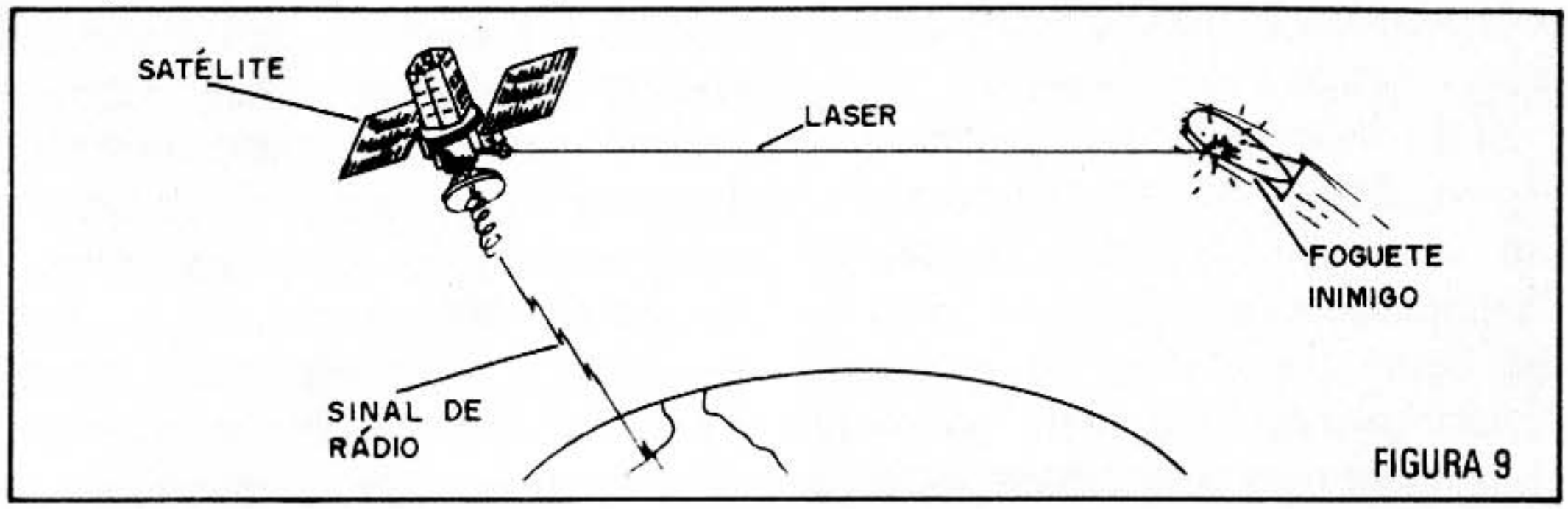


FIGURA 9

USO PARA O LASER

Nos filmes de ficção científica é comum vermos armas que disparam raios com enorme poder de destruição. Podemos sugerir em alguns casos que o laser seja usado com a mesma finalidade, mas para se obter um feixe concentrado de laser não é tão simples. Seriam necessárias enormes fontes de energia.

Assim, hoje já usamos o laser para destruir, mas de forma controlada, e isso nos leva a inúmeras aplicações importantes.

Na indústria metalúrgica , por exemplo, existem laser cortadores de metal e até furadores que fazem este trabalho com enorme precisão. A linha reta para um furo é obtida pela própria natureza da luz: o que se propaga mais em linha reta tão bem?

Na medicina, o laser pode ser usado com bisturi e na cauterização. Operações de olhos são possíveis graças ao laser: com seu delicado feixe podemos cauterizar (soldar) veias na vista de uma pessoa, que são áreas mais escuras sem afetar as partes brancas adjacentes que, pela sua cor, refletem a radiação.

Podemos também modular um raio laser e transmitir informações como sinais telefônicos ou de televisão. Na verdade, a faixa de freqüências do espectro óptico e de um laser é tão larga que poderíamos, através de um único feixe de Laser, transmitir milhões e milhões de conversas telefônicas simultâneas.

É claro que neste caso, precisamos garantir que obstáculos como a neblina ou um objeto não interrompam o feixe de laser. Podemos então usá-lo nas comunicações no espaços (onde não há neblina) ou então conduzí-lo por meio de fibras ópticas.

As fibras ópticas, diga-se de passagem, constituem-se em outra grande descoberta da tecnologia moderna. Futuramente falaremos de sua existência e aplicações.

COMO MONTAR UM LASER

Muitos leitores com freqüência nos consultam sobre a possibilidade de montar seu próprio laser.

Na verdade isso é viável e até existem kits nos Estados Unidos a custo até que acessível. No entanto, brincar com laser é perigoso, e só deve usá-lo quem estiver consciente de seus perigos. Uma simples "olhada" para a fonte de luz direta do laser pode cegar um pessoa!

O tipo de laser mais comuns em aplicações didática é o He-Ne (hélio neon) em que temos um tubo cheio desses gases e que são excitados eletricamente. (figura 10)

Se bem que existem pessoas que consigam fazer este tubo, é preciso muitos recursos para isso. O tubo deve ter espelhamento especial nas extremidades e o gás deve estar sob determinada pressão de modo a poder ser excitado. Este tipo de laser emite luz alaranjada.

Um outro tipo de laser é o semicondutor que é mostrado na fig. 11.

Um cristal semicondutor com faces espelhadas e formato de modo a dar ressonância à luz produzindo assim o efeito de "reação em cadeia" é excitado diretamente por um pulso de corrente. O material é o Arseneto de Gálio, o mesmo usado nos leds.

Assim, podemos dizer que o led é na verdade um "primo" do laser semicondutor no sentido de que produz luz monocromática. No entanto, esta luz não é coerente nem concentrada, o que o deixa um pouco afastado do verdadeiro laser.

Os laser semicondutores que operam na faixa do infravermelho (luz invisível, portanto) podem ser encontrados em casas especializadas nos Estados Unidos. No nosso país, infelizmente, tais semicondutores não estão a venda.

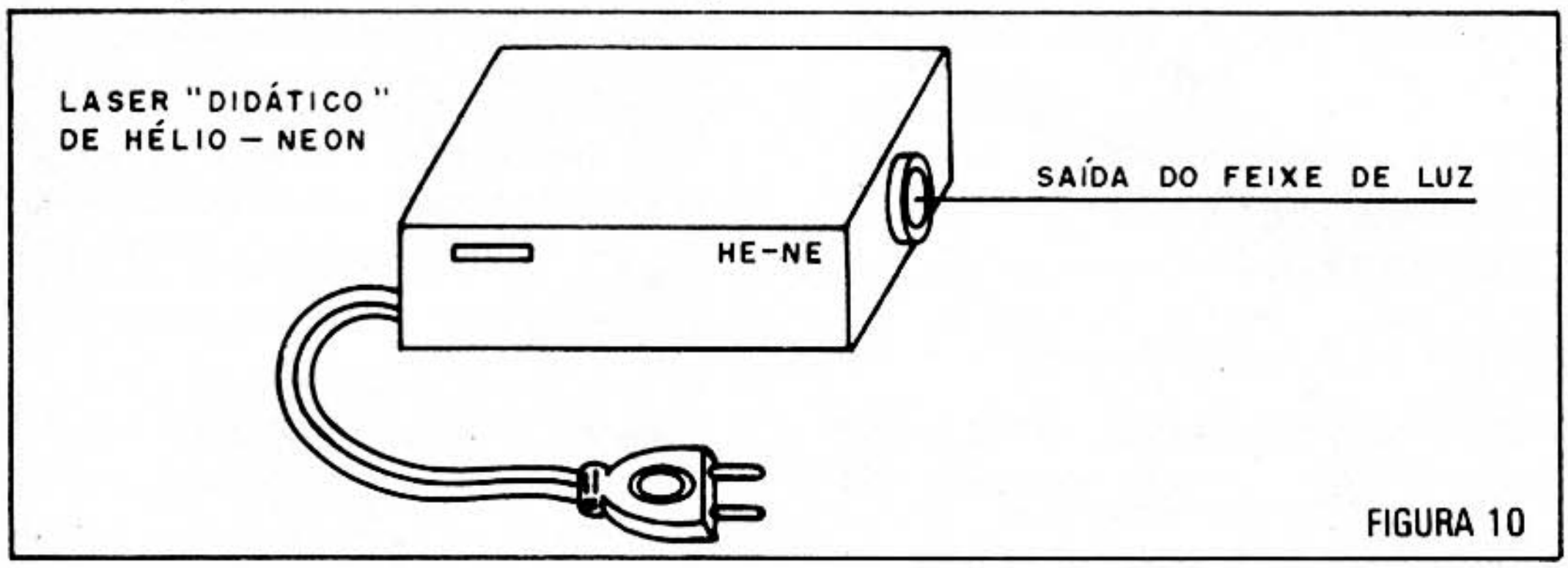


FIGURA 10

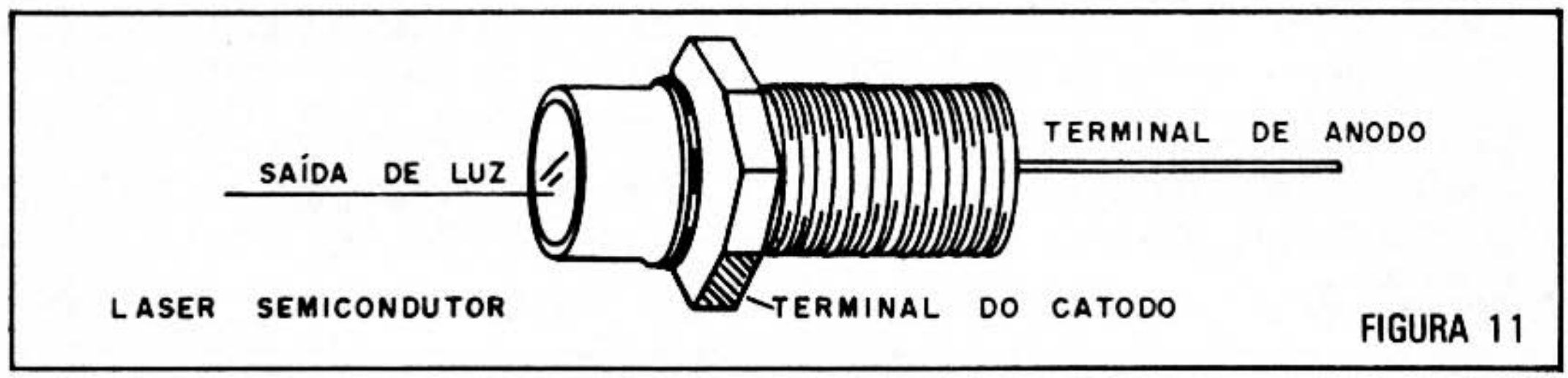
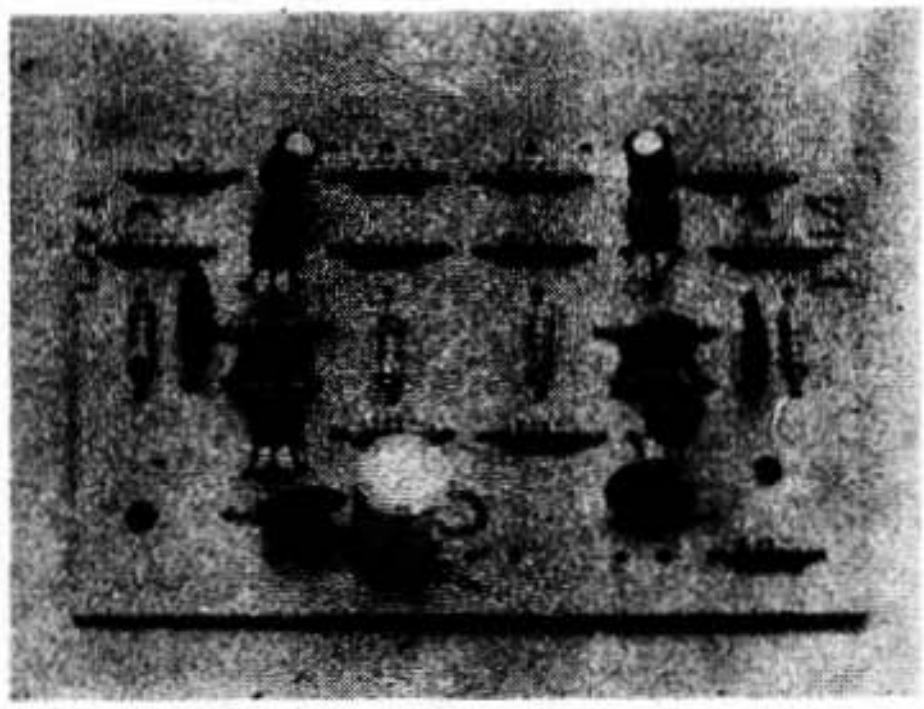


FIGURA 11

REEMBOLSO POSTAL SABER

PRÉ - ESTÉREO K1



Um pré-amplificador que opera com microfones dinâmicos, cápsulas magnéticas e guitarras, de excelente desempenho e saída própria à excitação de qualquer amplificador convencional, independente de sua potência.
Características:
Alimentação CC: 9 a 18V;
Consumo: 0,8 a 1,3mA;
Ganho (1kHz/250mV): 35 dB;
Sensibilidade de entrada: 47k;
Saída: 250mV/100k ohms;
Distorção (1kHz/250mV):<0,05%;
Ligação simples: usa a própria fonte de seu amplificador.
TAMBÉM FUNCIONA COMO MIXER!
Kit Cz$**370,00**
Montado Cz$**405,00**

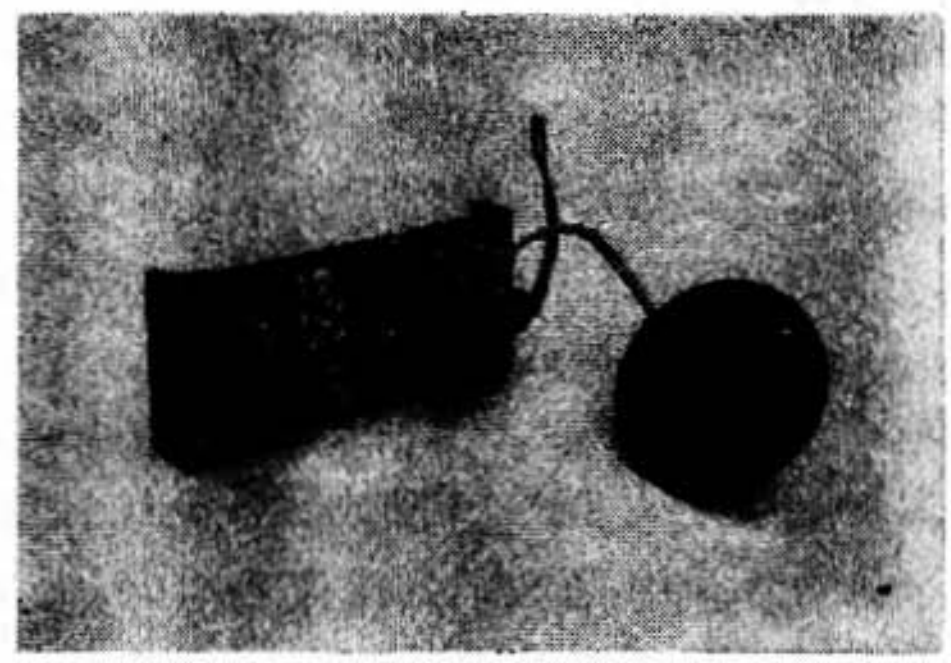
MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin - 502 págs.
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.
Cz$**494,00**

UAA170 + 16 LEDs RETANGULARES

Conjunto contendo o circuito integrado UAA170 (acionador de escala de ponto móvel) mais 16 LEDs retangulares, para você montar os projetos da edição 168 da revista SABER ELETRÔNICA:
VU de LEDs - Indicador de temperatura - Tacômetro para o carro - Voltímetro - Indicador de combustível - e muitos outros.
Cz$**420,00**

RECEPTOR FM-VHF



Receptor super-regenerativo experimental.
Recepção de: Som dos canais de TV - FM - Polícia - Aviação - Radioamador (2m) - Serviços públicos.
Fácil de montar. Sintonia por trimer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.
Kit Cz$**900,00**

GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen - 170 págs.
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.
CZ$ **379,00**

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.
ATENÇÃO: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instruções e uso.
Cz$ **832,00**

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-1

Contém o mesmo material do conjunto CK-2 e mais: suporte para placas de circuitó impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.
Cz$ **1.093,00**

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdril 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.
Cz$ **1.660,00**

RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito didático de fácil montagem. Componentes comuns. Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heteródino (3 FI). Excelente qualidade de som. Alimentação: 4 pilhas pequenas.
Cz$ **1.435,00**

DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS

Ronan Elias Frutuoso - 128 págs.
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.
Cz$**120,00**

LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Não inclui caixa.
Kit Cz$**508,00**
Montada Cz$**630,00**

MEMÓRIA EXPERIMENTAL

Descrevemos a montagem de um circuito de memória que opera segundo o mesmo princípio das memórias de computadores, mas que pode ser montado com poucos componentes e muita facilidade. Trata-se de uma montagem ideal para estudantes e professores que desejam demonstrar o princípio de funcionamento das memórias. Uma excelente sugestão para trabalhos no campo da informática.

A memória básica que descrevemos pode armazenar em cada cartão 6 números de 0 a 9 que serão apresentados quando solicitados, num conjunto de 4 leds na forma binária.

A cada posição de uma chave seletora "chamamos" um dos números da memória que então é apresentado no "display" de 4 leds, na forma binária.

Conforme o leitor já deve saber, a numeração binária se baseia na condução ou não condução de elementos de um circuito. Podemos então dizer que um led aceso representa um "1" e apagado um "0".

Assim, podemos representar os números de 0 a 9, com leds acesos (1) e apagados (0) da seguinte forma:

0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

A programação na memória é simples. Ela consiste numa "matriz de diodos". A disposição dos diodos determina o número que está sendo programado. Assim, a presença de um diodo num cruzamento de ligações representa um "1" e sua ausência um "0". Para programar o número 6, por exemplo, usamos 2 diodos na forma mostrada na fig. 1.

Como a chave sugerida é de 1 pólo x 6 posições, podemos progra-

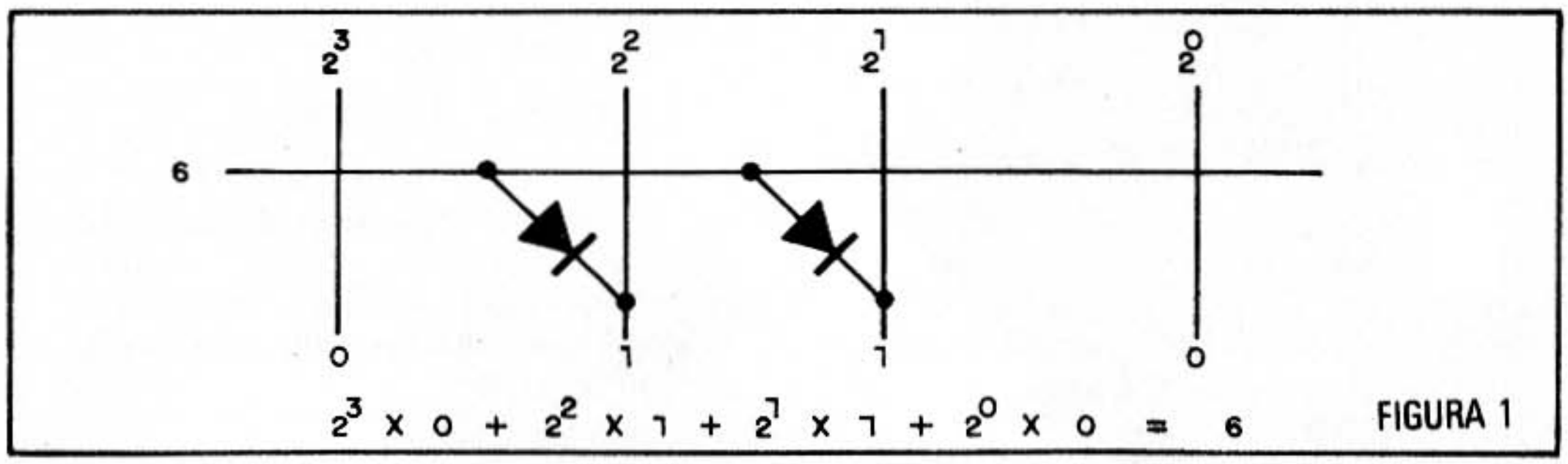


FIGURA 1

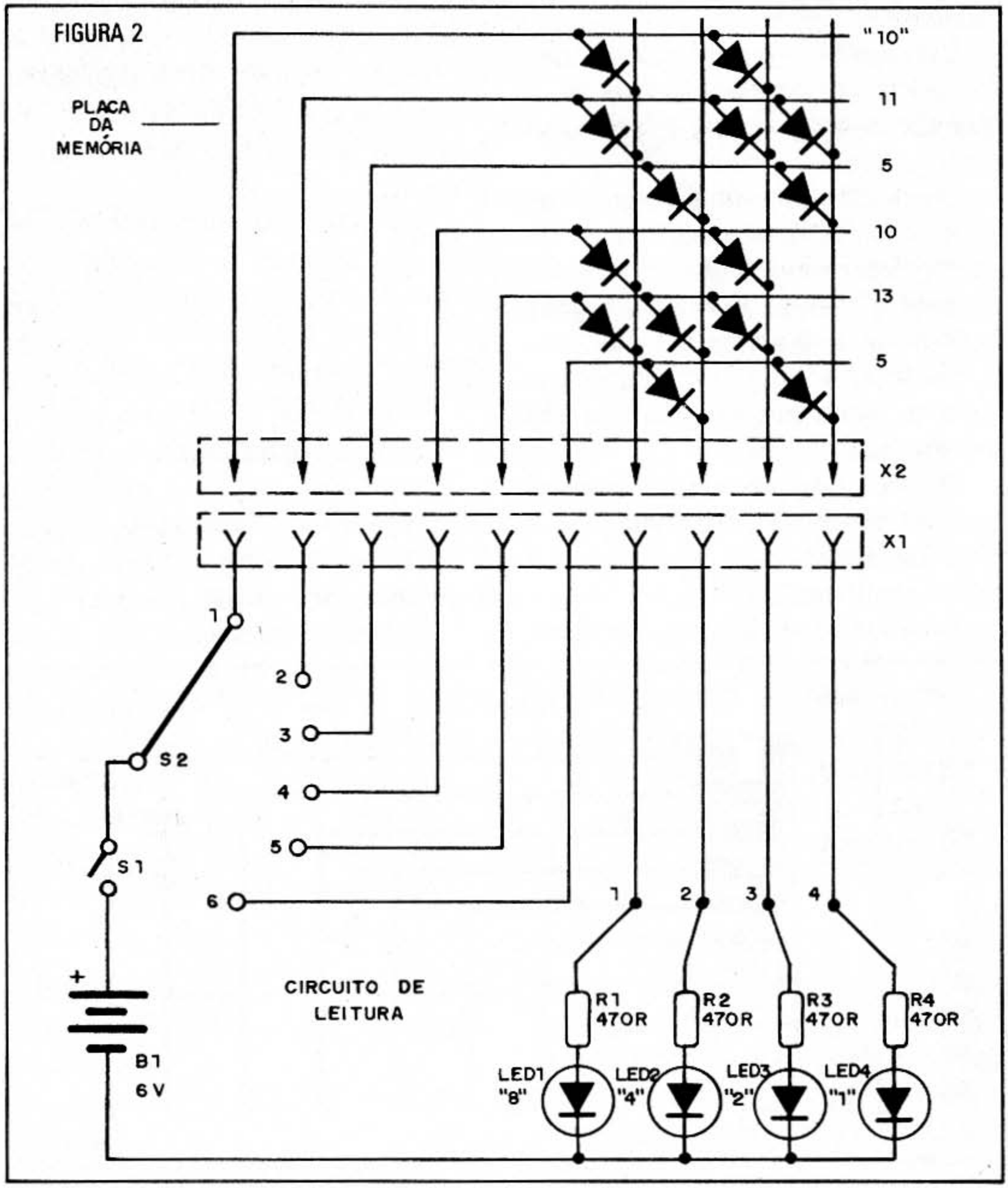
mar 6 números em binário. Para uma chave de 1 pólo x 10 posições, podem ser programados 10 números.

A matriz de diodos é montada numa placa de circuito impresso que pode ser encaixada num soquete apropriado de modo a possibilitar sua troca.

Uma idéia interessante é fazer a programação de "códigos" nas placas que podem ser trocados conforme se deseje.

MONTAGEM

O número de componentes usados é pequeno, o que facilita a montagem do sistema. Na fig. 2 vemos



que os números programados são 10, 11, 5, 10, 13, 5 em binário puro que permite a numeração até 15.

A sugestão de placa de circuito impresso para a matriz de memória é mostrada na figura 3.

O encaixe da placa tem áreas cobreadas mais largas que fazem contato com o conector de computador.

Este conector deve ter um número mínimo de terminais igual a 10, já que são usados 6 para a leitura e 4 para a saída dos leds.

Os demais terminais podem ficar simplesmente desligados se o conector for maior. Com conectores maiores e chaves de mais posições pode-se ter uma memória maior.

Na figura 4 temos a montagem do sistema tendo por base uma ponte de terminais.

Os leds são vermelhos comuns com a polaridade observada, e a fonte de alimentação consiste em 4 pilhas pequenas.

A chave rotativa pode ser substituída por um sistema de "leitura" com uma garra jacaré e fios soldados a uma ponte de terminais. Conforme o terminal em que a garra é presa teremos o número da memória "chamado".

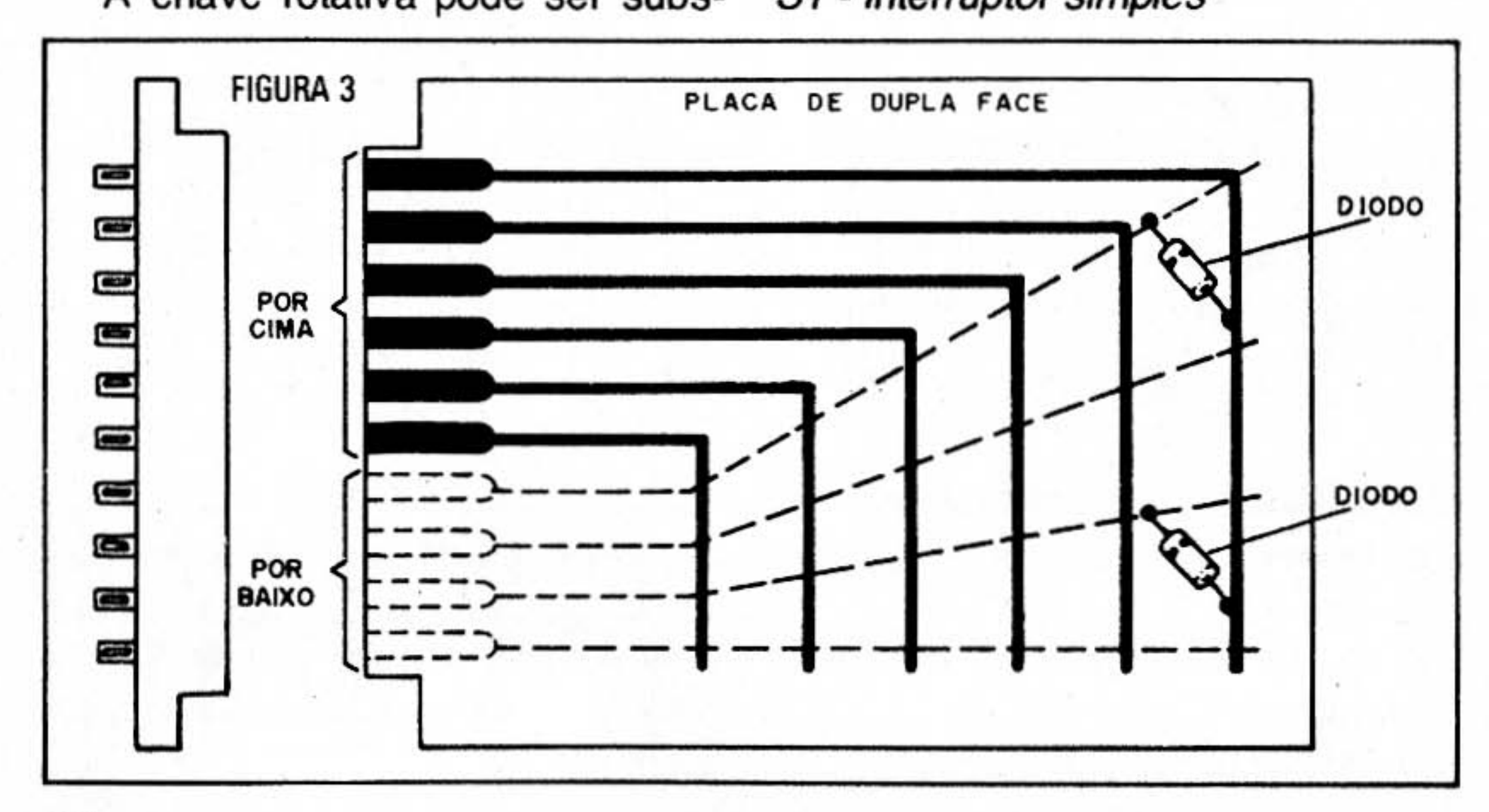
PROVA E USO

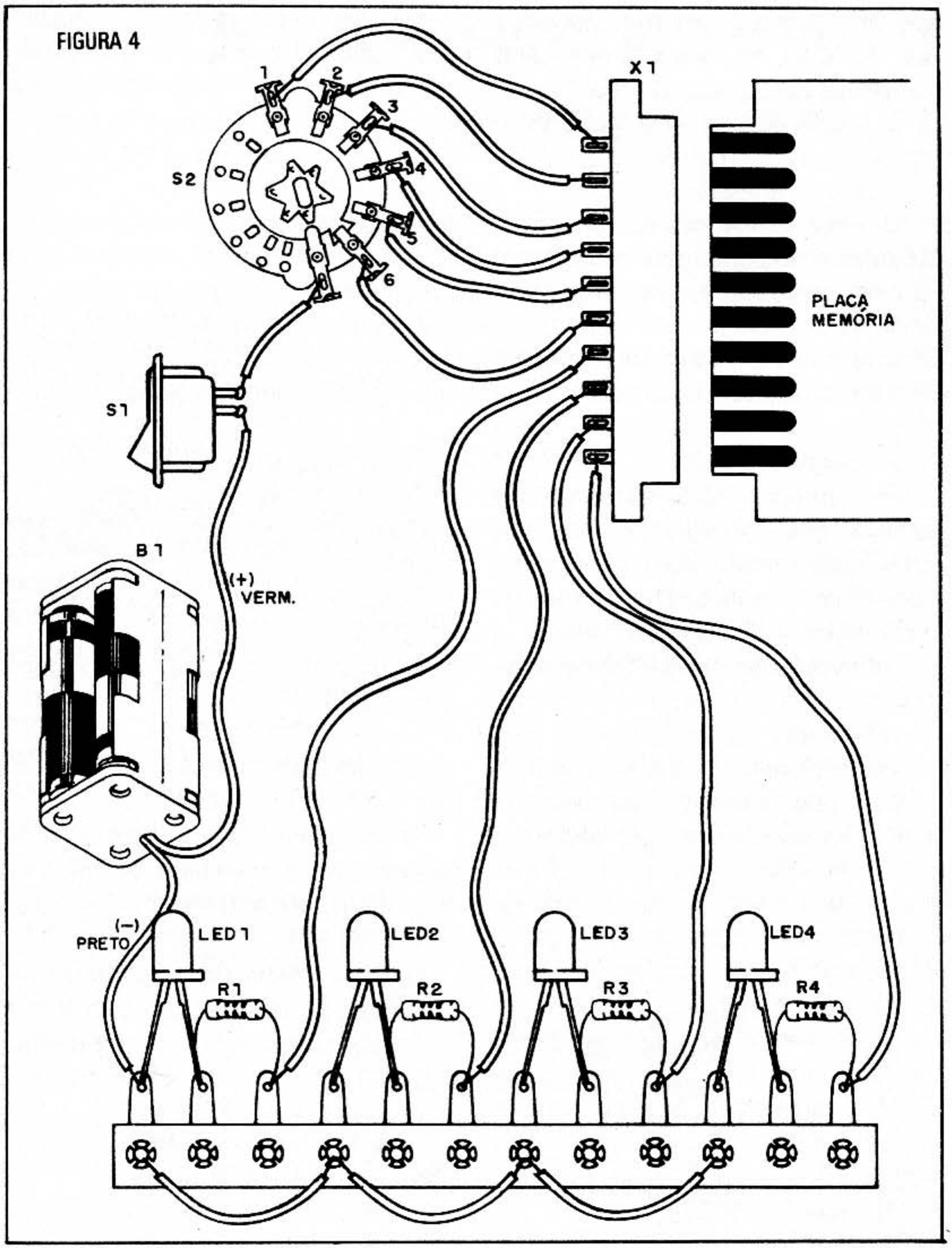
Depois de programar uma placa com diodos, encaixe-a num sistema de leitura. Ligando S1 e acionando em seqüência S2, você deve ter os números em binário apresentados pelos leds.

Uma sugestão interessante consiste em se fazer o treinamento da leitura de números binários usando uma placa programada. O aluno "sorteia" sua placa e deve ler os números apresentados.

LISTA DE MATERIAL

Led1 a led4 - leds vermelhos
R1 a R4 - 470 ohms x 1/8W - resistores (amarelo, violeta, marrom)
S1 - Interruptor simples





S2 - chave de 1 pólo x 6 posições (ou mais)
D1 a Dn - diodos de uso geral 1N4148
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas

Diversos: placa de circuito impresso, conector de 10 ou mais terminais fêmea para micro, suporte para 4 pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

CONVERSOR PARA 11 METROS

A faixa dos 11 metros, em torno de 27 MHz, é usada por radioamadores também sendo chamada de Faixa do Cidadão ou CB. O leitor poderá ouvir as comunicações que ocorrem nesta faixa se dispuser de um conversor. O conversor que propomos permite escutar sinais da faixa de 25 MHz a 35 MHz num rádio comum de ondas médias com excelente sensibilidade. Simples de montar, este conversor não necessita de nenhum ajuste.

A faixa do cidadão, PX ou 11 metros oferece inúmeras surpresas para os que a sintonizam. Além de conversas de operadores, que podem estar separados por centenas de quilômetros, também existe a possibilidade de "pegar" canais da polícia.

A potência máxima permitida para os transmissores desta faixa é de 5 watts, mas mesmo com isso as distâncias alcançadas são enormes, o leitor que dispuser de um aparelho capaz de sintonizar seus sinais facilmente ouvirá comunicações de cidades distantes ou mesmo de outros estados e países.

O conversor que apresentamos permite ouvir os sinais em torno de 27 MHz, num ponto livre da faixa de ondas médias de qualquer rádio transistorizado, sem fazer qualquer modificação em seu circuito.

Ligado a uma boa antena externa, com este conversor seu rádio se tornará um receptor para PX de grande sensibilidade.

As características deste conversor são:

- Faixa sintonizada: 25 a 35 MHz;
- Tensão de alimentação: 6V;
- Corrente consumida: 5 mA (aproximadamente);
- Faixa usada no receptor: 500 – 1600 kHz;
- Freqüência sugerida para recepção: 600 kHz.

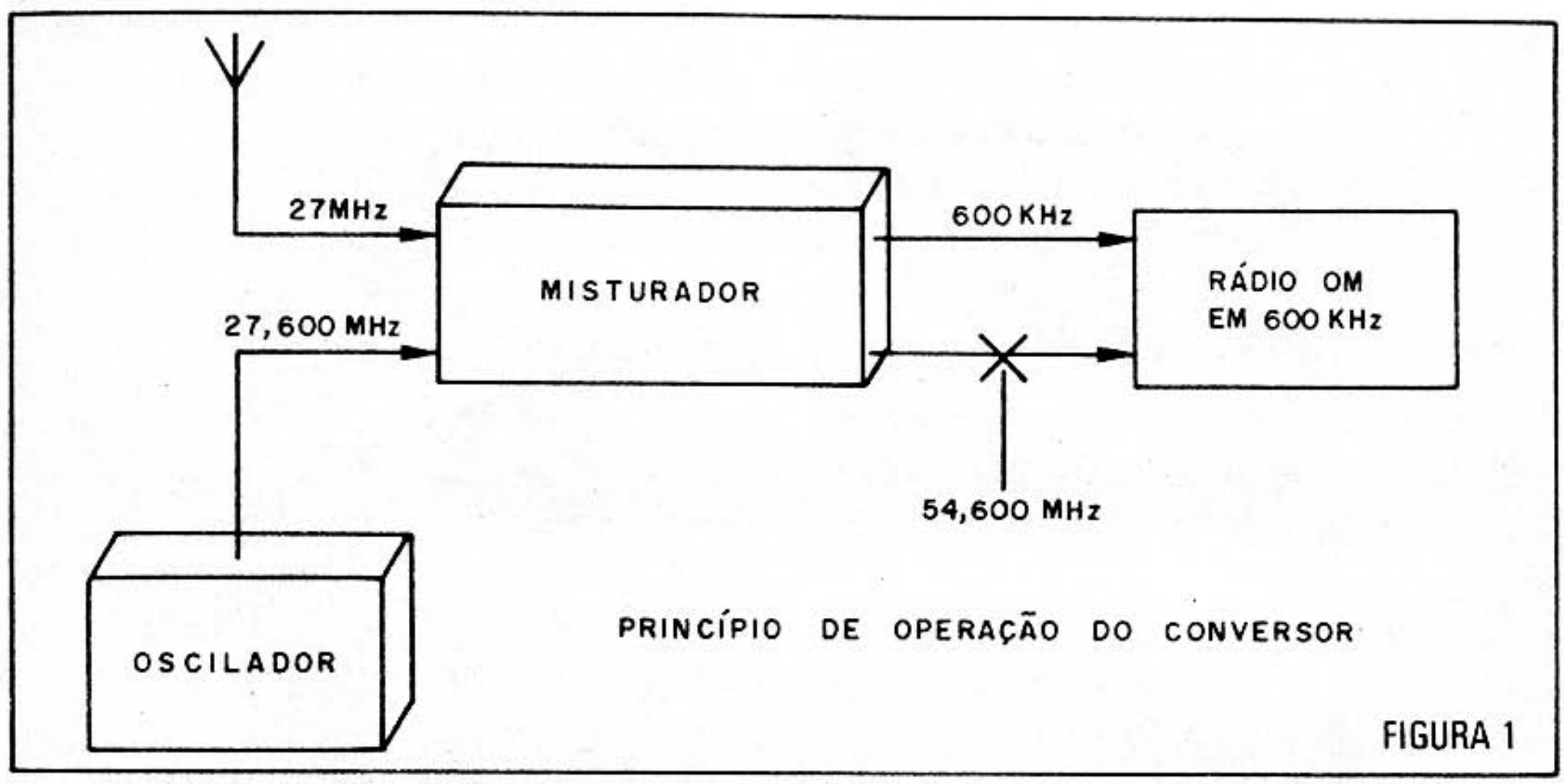
COMO FUNCIONA

O princípio da conversão é o mesmo usado na etapa de entrada de qualquer receptor super-heteródino: o batimento.

Se dois sinais de freqüências diferentes são misturados, ocorre um fenômeno de combinação em que resultam dois outros sinais de freqüências, que correspondem à soma das freqüências combinadas e à diferença das freqüências.

Assim, se quisermos receber um sinal de 27 MHz num rádio de ondas médias, em torno de 600 kHz, por exemplo, basta gerar um sinal de 27 600 kHz. (figura 1)

O sinal de 27 600 kHz combinado com o sinal de 27 MHz resulta em



PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO DO CONVERSOR

FIGURA 1

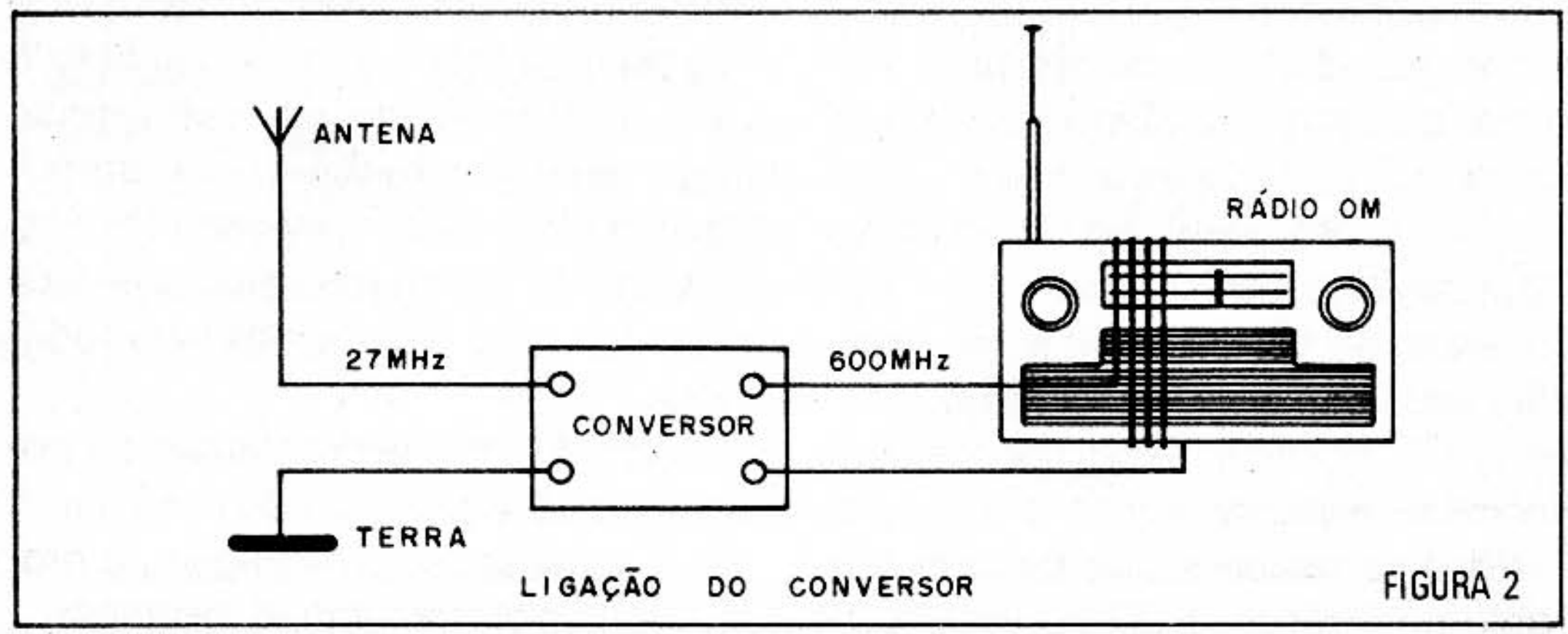
dois outros: um de 54 600 MHz que, evidentemente não pode ser captado por rádios de ondas médias, e outro de 600 kHz que facilmente será sintonizado num rádio comum.

Um conversor consiste, então, simplesmente num oscilador que tem sua freqüência escolhida para que a diferença em relação ao sinal sintonizado caia na faixa que podemos receber.

Para a faixa de 27 MHz (11 metros) podemos usar um oscilador com um único transistor, pois neste tipo de circuito não é importante a potência. Na verdade, a potência pode ser muito baixa, da mesma ordem do sinal que chega à antena.

O conversor é então intercalado entre a antena e o receptor, conforme mostra a figura 2.

O sinal entra pela antena e se "mistura" com o sinal gerado pelo oscilador. O sinal diferença de freqüência é levado ao receptor de ondas médias por meio de uma bobina enrolada em torno da própria caixa deste receptor. Esta bobina consta de 5 a 8 espiras de fio comum encapado. Enfim, o conversor "reirradia"



LIGAÇÃO DO CONVERSOR

FIGURA 2

o sinal para o receptor que opera na faixa de ondas médias. Evidentemente, para o bom desempenho do sistema é preciso observar alguns pequenos cuidados como:

- Usar uma boa antena externa;
- Não esquecer da ligação à terra;
- Utilizar o receptor de ondas médias numa faixa livre, ou seja, onde não haja nenhuma estação operando;
- Montar o conversor em caixa blindada para que a aproximação da mão ou de objetos não causem instabilidades de funcionamento ou a fuga da estação.

Todos os componentes que empregamos na montagem são de baixo custo e fáceis de encontrar.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do conversor.

A montagem pode tanto ser feita numa ponte de terminais (com cuidado para manter todas as ligações bem curtas, principalmente de L1 e de CV) ou em ponte de terminais. O desenho da ponte é dado na figura 4.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Para a faixa de 11 metros a bobina consiste em 5 + 3 espiras de fio rígido comum ou fio esmaltado 18 com diâmetro de 0,7 cm e 1,2 cm de comprimento. Conforme mostra a figura 6, esta bobina permite a introdução de um pequeno núcleo de ferrite de 0,5cm de diâmetro por 1cm de comprimento. Este núcleo pode ser fixado em posição de funcionamento com um pouco de cola.

Os capacitores usados devem ser todos cerâmicos de boa qualidade, dando-se preferência aos tipos plate.

Para a versão em placa pode ser usado um suporte para a bobina que será encaixada e soldada, obtendo-

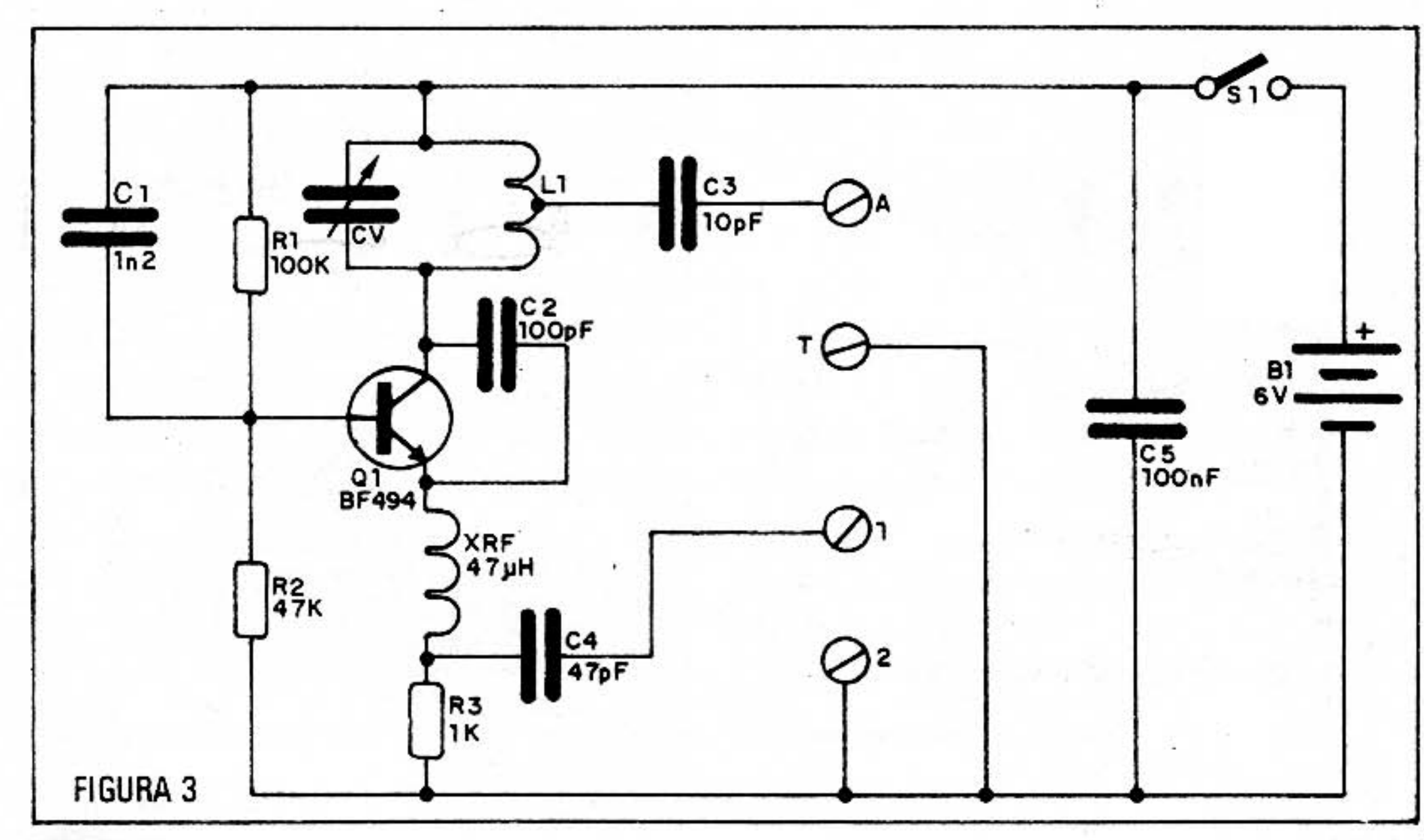


FIGURA 3

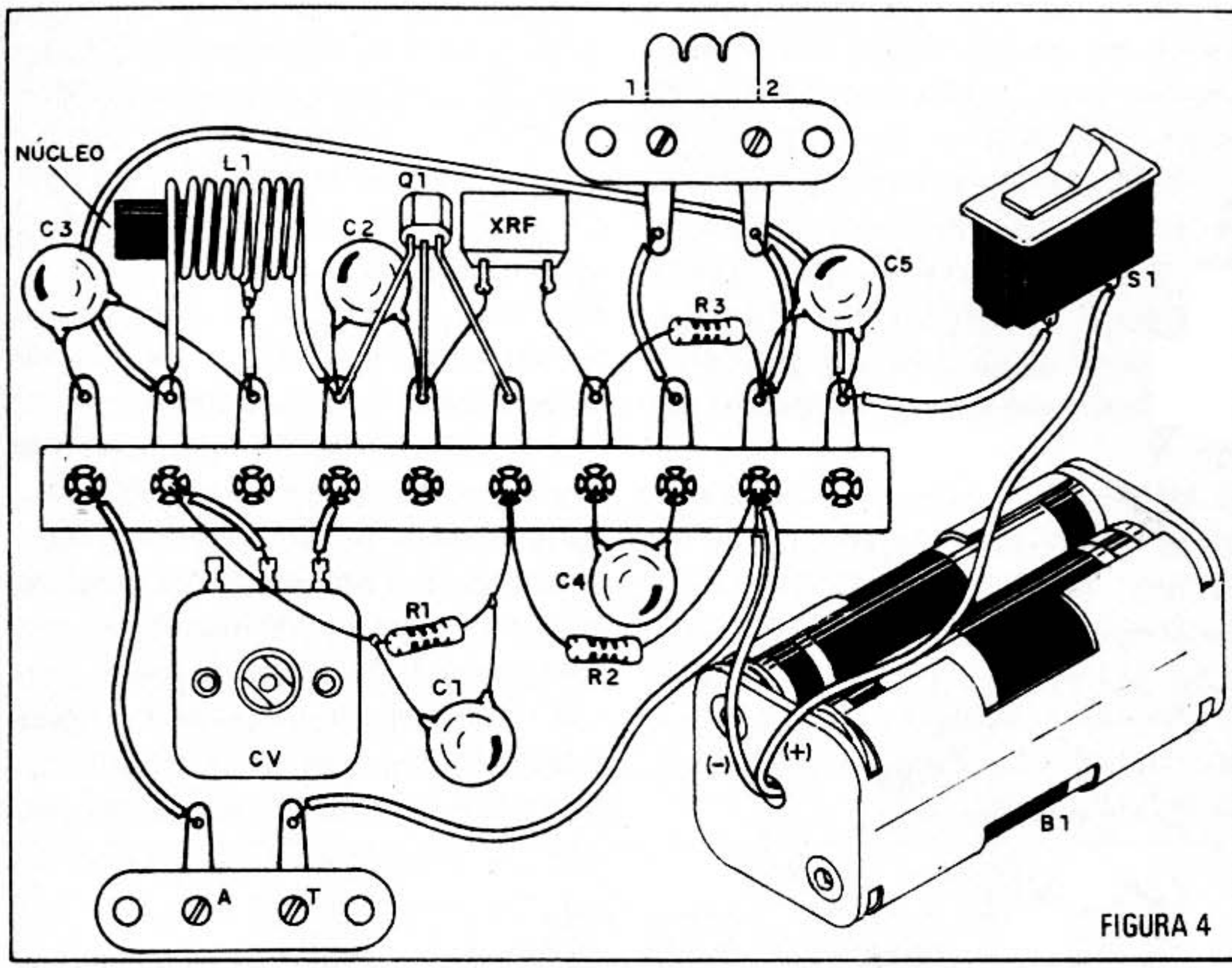


FIGURA 4

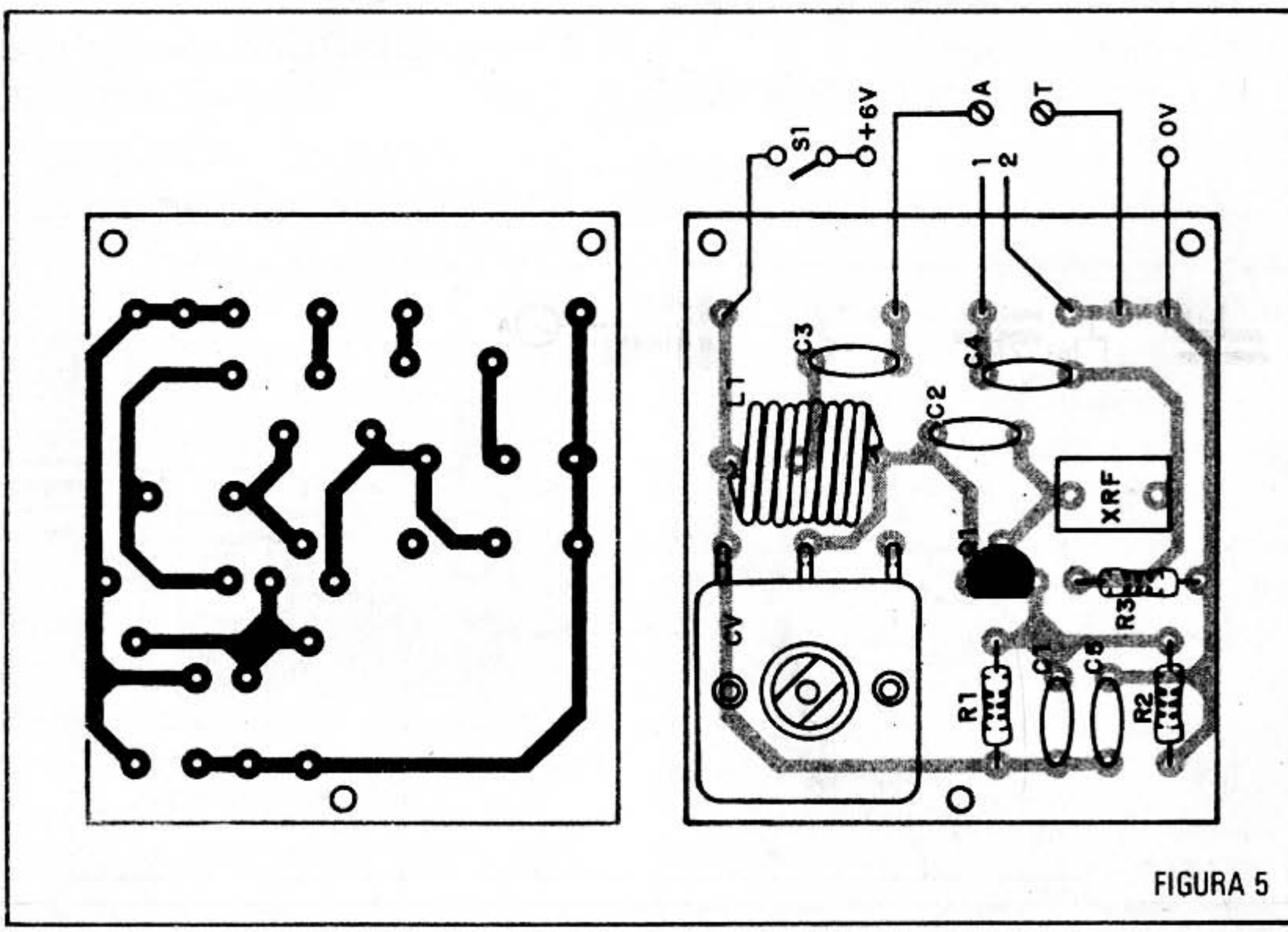


FIGURA 5

se assim maior firmeza, principalmente para o núcleo que será deslocado em seu interior com ajuda de uma chavinha de fendas. (figura 6)

Neste projeto a sintonia é feita no conversor, variando sua freqüência por meio do variável, mas existe uma possibilidade interessante que é manter a freqüência fixa do oscilador e fazer a sintonia no próprio rádio.

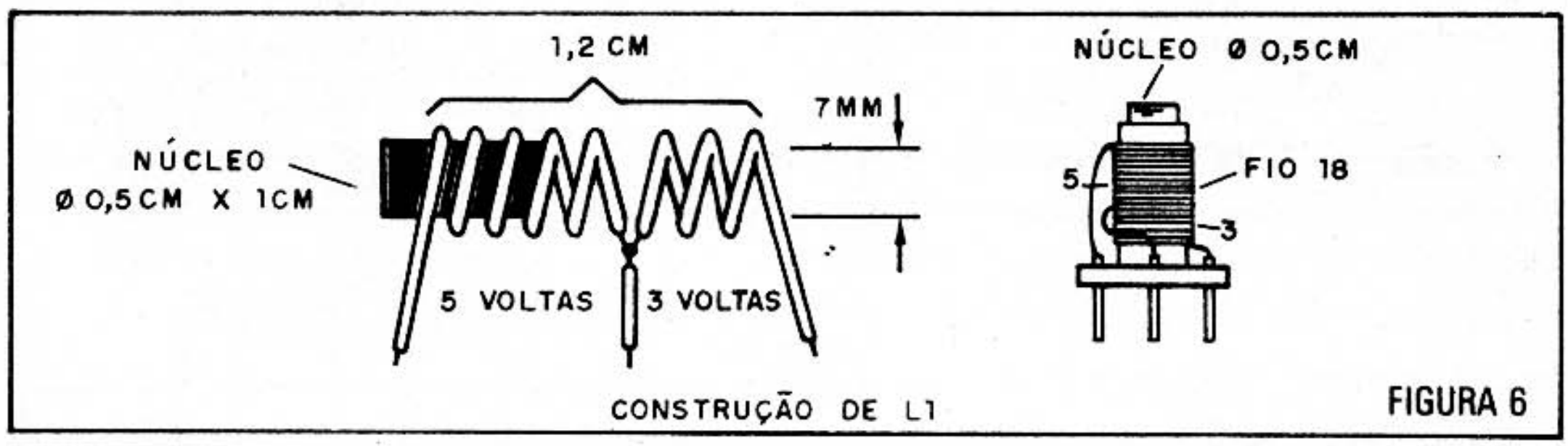
Para isso, utilizamos em lugar e CV um capacitor cerâmico fixo de 47 a 100 pF e ajustamos o núcleo de L1 de modo a receber as estações da faixa de PX em 1 000 kHz. Em torno deste valor, serão então captadas as demais estações, com sintonia no próprio rádio.

O conjunto deve ser instalado em uma caixinha, preferivelmente de alumínio, conforme mostra a figura 7.

Nesta caixa temos dois controles: S1 que serve para ligar e desligar o aparelho e CV que é o botão de sintonia. As entradas e saídas são feitas com ajuda de duas barras de terminais tipo antena/terra, conforme mostra a própria figura 7.

Na entrada ligamos uma antena que é um fio esticado entre dois isoladores de 3 a 10 metros de comprimento. A terra pode ser feita no neutro da rede de alimentação ou em qualquer grande objeto de metal.

O acoplamento ao rádio ou saída é feito via terminal 1 e 2, enrolando-se de 5 a 8 voltas de fio comum em



CONSTRUÇÃO DE L1

FIGURA 6

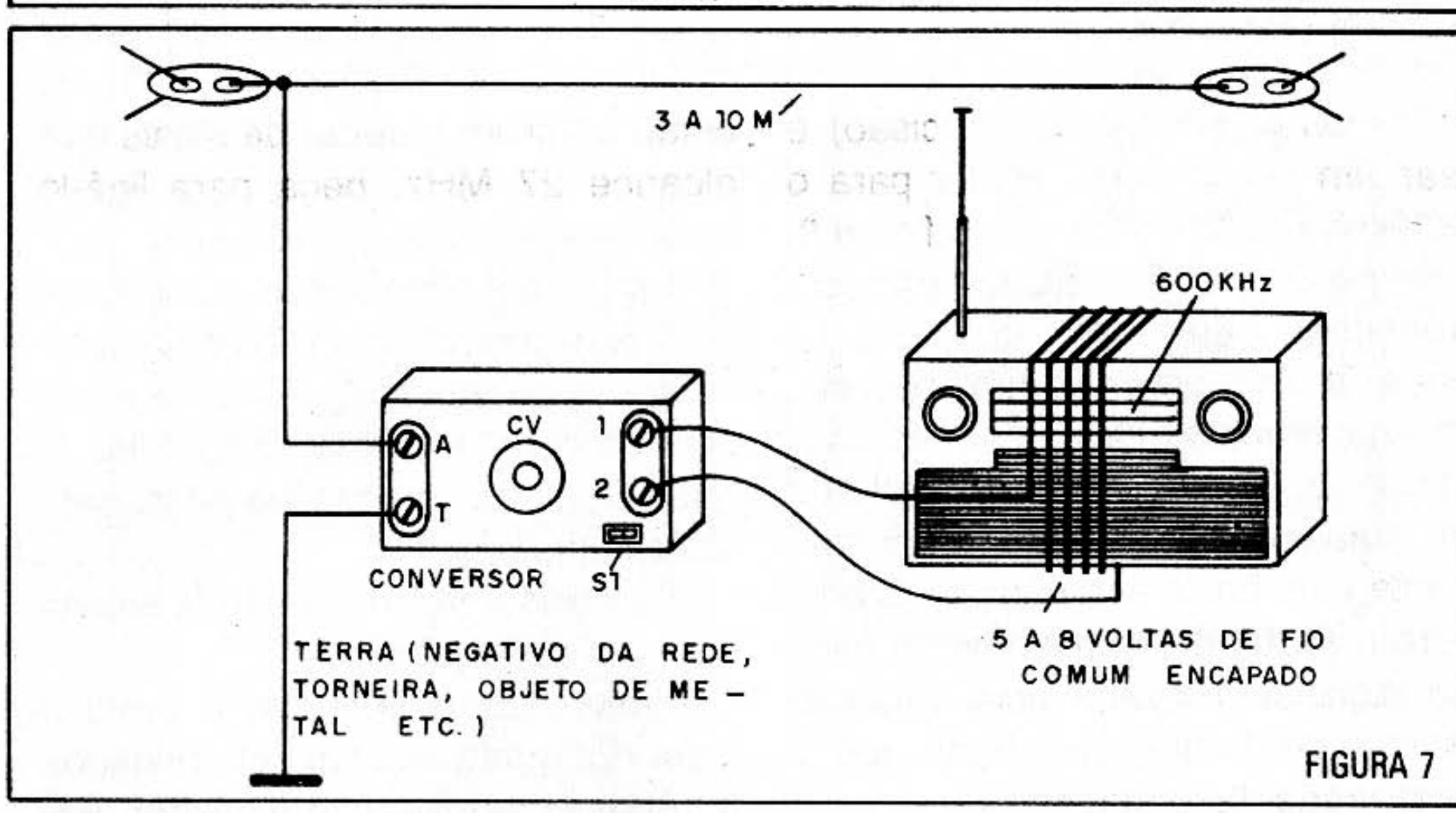


FIGURA 7

torno do rádio de ondas médias, preferivelmente no mesmo sentido da bobina de ferrite enterna (antena do rádio).

O variável original pode ser tanto do tipo miniatura para rádios transistorizados ou então aproveitado de rádios antigos de válvulas.

PROVA E USO

Faça a ligação à antena e ao rádio transistorizado que deve estar sintonizado em torno de 600 kHz em local livre da faixa a médio volume.

Ligue S1 e atue sobre o variável até captar sinais da faixa de PX.

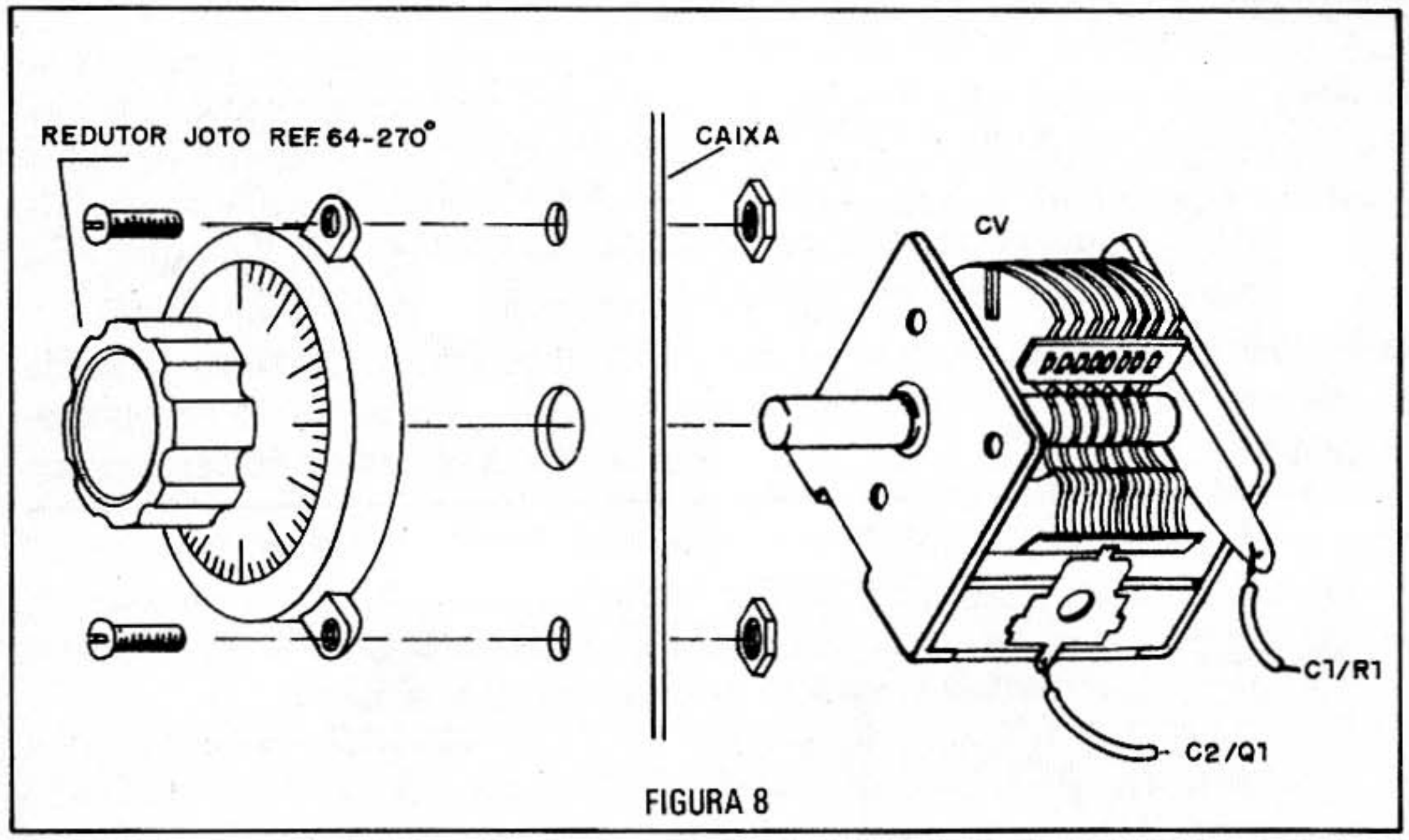


FIGURA 8

Uma possibilidade interessante que fornece muito maior facilidade de sintonia (com maior precisão) é usar um botão com redutor para o variável, conforme mostra a figura 8. Este botão tem um sistema de engrenagens que fazem com que se tenha maior precisão na sintonia. Um movimento mínimo no variável comum já significa muitos quilohertz de variação, deixando eventualmente escapar a estação procurada. Com o redutor, um movimento mínimo significa também uma variação mínima de freqüência, facilitando a localização das estações.

Se tiver algum amigo nas proximidades com equipamento PX, ou então com um gerador de sinais que alcance 27 MHz, peça para ligá-lo para servir de padrão no ajuste.

Uma vez sintonizado o sinal, se isso não ocorrer no meio do posicionamento do variável, desloque o núcleo da bobina até que os 27 MHz fiquem mais ou menos no ponto médio do ajuste ce CV.

Feito isso, fixe o núcleo da bobina com um pouco de cola.

Para usar o aparelho é preciso levar em conta que em determinados horários a propagação é melhor. As-

sim, ao entardecer e ao anoitecer teremos possibilidade de captar mais estações, e mais distantes.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF494 - transistor de RF

XRF - Choque de RF de 47 µH ou 100 µH (*)

CV - variável de até 210 pF - ver texto

L1 - bobina, ver texto

S1 - Interruptor simples

B1 - 6V - 4 pilhas pequenas

R1 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)

R2 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

R3 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

C1 - 1n2 (122) - capacitor cerâmico

C2 - 100 pF - capacitor cerâmico

C3 - 10 pF - capacitor cerâmico

C4 - 47 pF - capacitor cerâmico

C5 - 100 nF (104) - capacitor cerâmico

Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte para 4 pilhas, botão para o variável, caixa para montagem, antena, núcleo de ferrite etc.

(*) Na falta do choque de RF enrole 100 voltas de fio esmaltado fino (32) num bastão de ferrite de 1cm de comprimento por 0,5cm de diâmetro ou mesmo num resistor de 100k x 1/4 watt, ligando-o em paralelo.

Importante: *se usar variável de dielétrico de ar (tipo de rádio a válvulas), ligue a parte externa (armaduras móveis) ao ponto em que temos a conexão com C1 e R1, para evitar instabilidades.*

MICROINFORMÁTICA – DECOMPOSIÇÃO EM FATORES PRIMOS

Se você possui um micro da linha Sinclair (CP-200, TK82 ou TK85), eis um programa para ajudá-lo na matemática: decomposição em fatores primos. O programa decompõe os números em fatores, apresentando-os na forma de um produto.

Assim, a decomposição de 280 é dada como: 2 x 2 x 2 x 5 x 7 = 280. Isso quer dizer que podemos escrever 280 como: 2^3 x 5 x 7.

O programa

```
10 REM DECOMPOSIÇÃO EM FATORES PRIMOS
20 REM ELETRÔNICA JR.
30 PRINT "QUAL O NÚMERO A SER DECOMPOSTO?"
40 INPUT A
50 CLS
60 PRINT "NÚMERO = ";A
70 FOR I=2 TO A
80 LET X=A/I-INT(A/I)
90 IF X=0 THEN LET A=A/I
100 IF X=0 THEN PRINT "          ";I,A
110 IF X=0 THEN GOTO 70
120 NEXT I
```

Terminando de entrar com o programa, digite RUN. O micro lhe perguntará: QUAL O NÚMERO A SER DECOMPOSTO?

Supondo que o número seja 48, bata-o e depois ENTER. Teremos na tela:

NÚMERO = 48

```
2   24
2   12
2    6
2    3
3    1
```

O número pode ser expresso então como 2^4 x 3.

EI Escolas Internacionais

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

R. Dep. Emílio Carlos, 1.257
Osasco - SP

DESDE 1891

269

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

- **O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!** As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
- **Não espere o amanhã!** Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
- **Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor**, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

GRÁTIS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:

- **kit 1** — Conjunto básico de eletrônica
- **kit 2** — Jogo completo de ferramentas
- **kit 3** — Multímetro de mesa, de categoria profissional
- **kit 4** — Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- **kit 5** — Gerador de sinais de Rádio Freqüência (RF)
- **kit 6** — Receptor de televisão.

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

EI - Escolas Internacionais
Caixa Postal 6997 -
CEP 01.051 - São Paulo - SP.

PEÇA CATÁLOGOS DOS CURSOS, GRÁTIS

Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de **Eletrônica, Rádio e Televisão.**

Nome _____
Rua _____ n.º _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL *(Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).* Jr16

Jr16

Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de **Eletrônica, Rádio e Televisão.**

Nome _____
Rua _____ n.º _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL *(Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).*

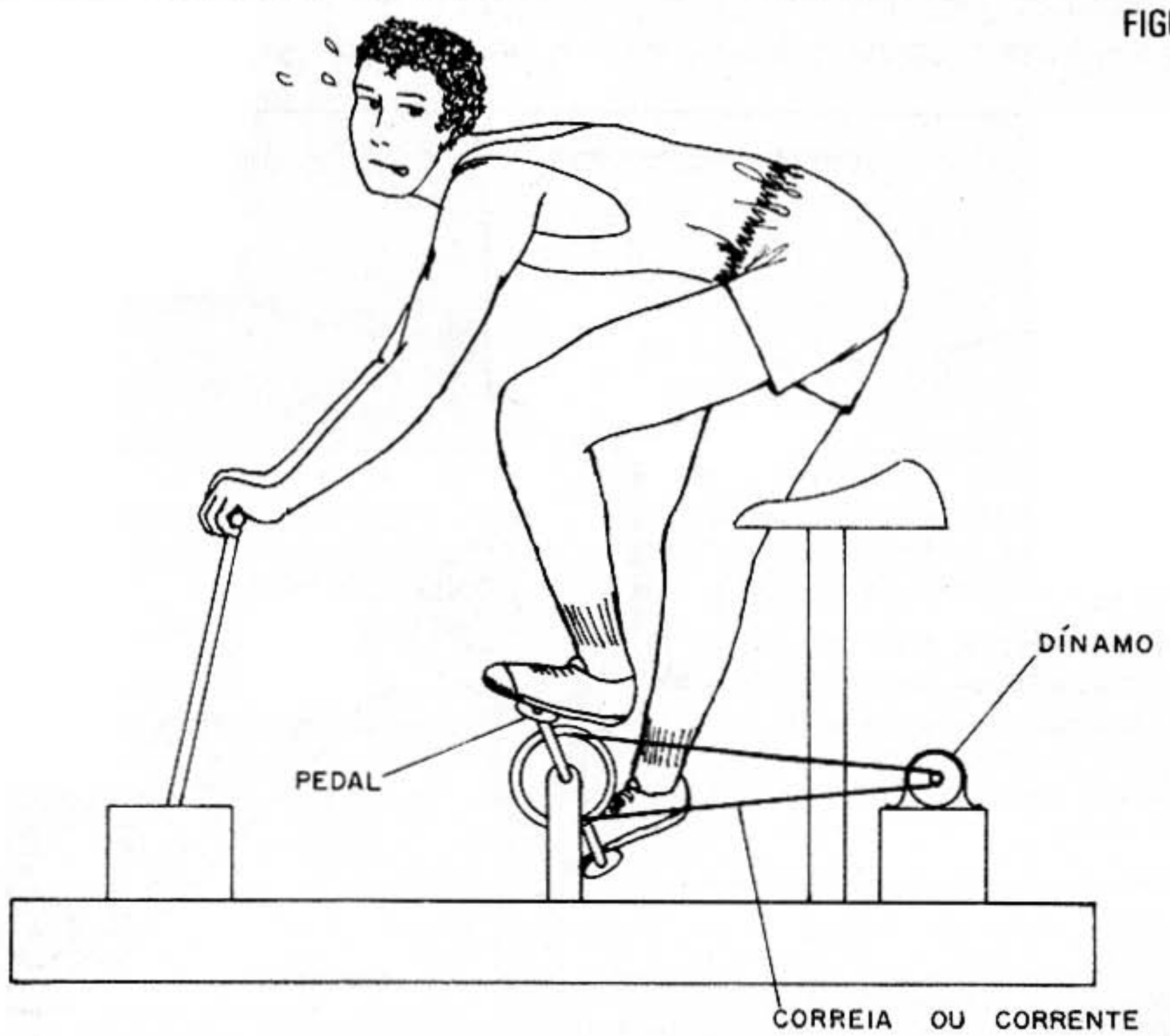
GERADOR ALTERNATIVO

A produção de energia elétrica em fazendas, sítios ou mesmo em acampamentos é importante para quem quer fazer uso dos benefícios que inúmeros tipos de aparelhos elétricos e eletrônicos trazem. Pequenos televisores, lâmpadas fluorescentes, barbeadores, ventiladores e lanternas podem ser alimentados com baterias de 6 ou 12V. A carga destas baterias com um gerador alternativo é o que descrevemos neste artigo.

Um dínamo de bicicleta pode ser usado para carregar baterias a partir de energia obtida de quedas d'água, rodas de vento ou mesmo de um mecanismo de pedal. Um bom exercício pode ao mesmo tempo mantê-lo em forma e produzir energia para carregar uma bateria. Essa energia lhe fornecerá luz, som ou acionará um televisor nos momentos oportunos. (figura 1)

O projeto básico que damos faz uso de um dínamo de bicicleta que pode ser usado para carregar uma bateria de moto de 6V. Com um dínamo de 12V podemos carregar baterias maiores, é claro levando mais tempo para isso.

FIGURA 1



A carga total dependerá, naturalmente, do tempo de produção de energia e também da corrente fornecida. Considerações técnicas sobre isso serão dadas no decorrer do artigo. Mas, se o leitor quiser carregar diretamente a bateria pode aproveitar de imediato a energia alimentando sinalizadores, rádios ou outros aparelhos.

COMO FUNCIONA

Podemos transformar energia mecânica (movimento e força) em energia elétrica com dispositivos denominados dínamos. Um dínamo consiste num conjunto de bobinas que giram dentro dos pólos de um imã. Quando as bobinas cortam as linhas de força do imã, é gerada a energia elétrica.

O dínamo mais comum é o de bicicleta e tem a forma mostrada na figura 2.

Com um dínamo deste tipo acoplado a roda da bicicleta pode-se gerar energia para acender os faróis e lanternas, o que é bom para quem usa este veículo à noite.

Os dínamos de bicicleta podem fornecer tensões entre 6 e 12V que seriam suficientes para carregar baterias ou então acionar diversos tipos de aparelhos.

Na carga de uma bateria basta manter o dínamo em movimento por qualquer sistema mecânico e aplicar a energia através de um diodo conforme mostra a figura 3.

O tempo de carga dependerá da intensidade da corrente e, portanto, da força aplicada. Um dínamo que gira vagarosamente terá maior dificuldade em carregar uma bateria do que um que gira rapidamente acio-

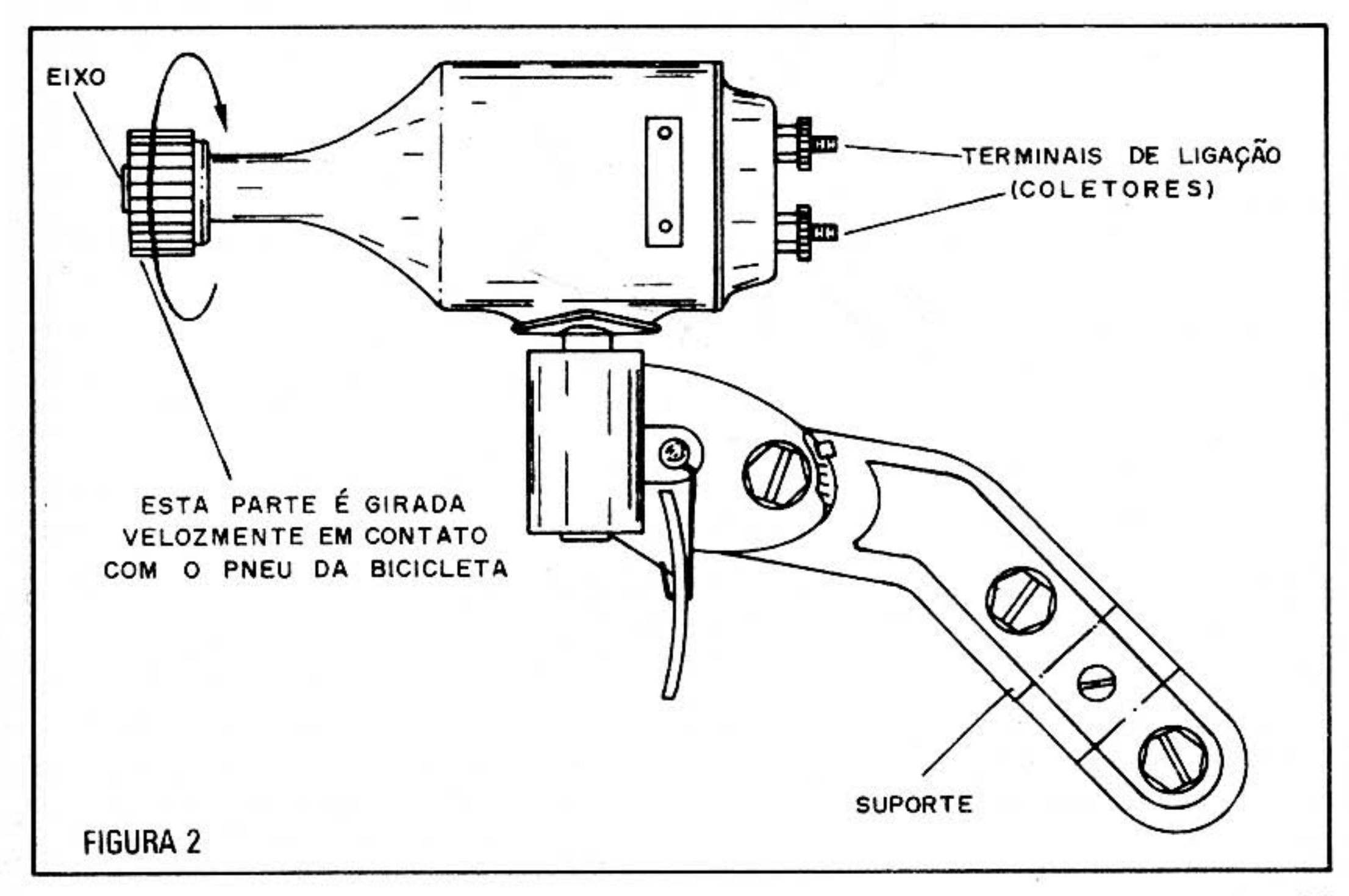


FIGURA 2

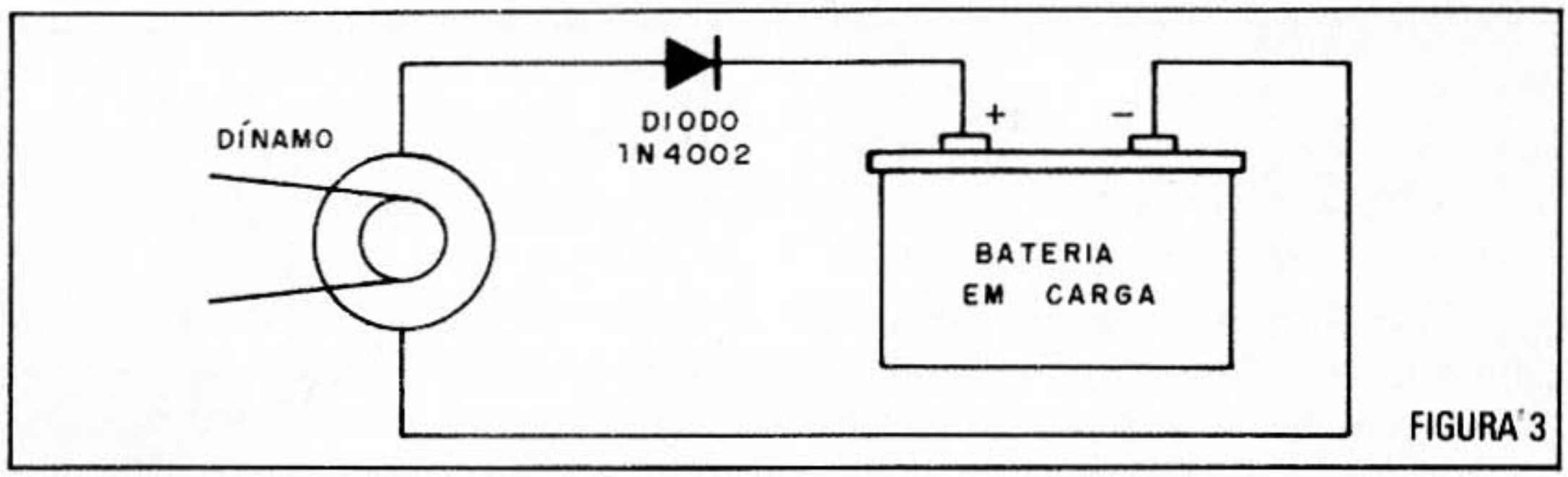


FIGURA 3

nado por um sistema mecânico mais eficiente.

Esta possibilidade de haver variações de velocidade no sistema mecânico dificulta a utilização direta do dínamo na alimentação de aparelhos eletrônicos. Assim, se ao correr mais com a bicicleta obtemos luz mais forte no farol, e ao ir mais devagar obtemos uma luz mais fraca, sem que isso prejudique o farol, uma variação de corrente num rádio ou noutro aparelho eletrônico pode ser prejudicial.

Para alimentar diretamente pelo dínamo tais aparelhos, temos de empregar um circuito estabilizador de tensão. Este circuito estabilizará a saída em 6 ou 12V, conforme suas necessidades, e exigirá uma velocidade mínima de acionamento que será determinada experimentalmente.

Na figura 4 temos a estrutura de um circuito deste tipo.

Outra possibilidade de uso para o dínamo consiste na carga de baterias recarregáveis de nicádmio. As "pilhas" de nicádmio têm a aparência de uma pilha comum, podendo ser usadas em seu lugar, mas têm a vantagem de admitir muitas recargas.

A recarga é dada por uma "fonte de corrente constante" e pode demorar de 6 horas (carga rápida) até mais de 20 horas (carga lenta).

Tendo um dínamo acionado por uma queda d'água ou vento, o leitor pode deixar um jogo de pilhas na recarga enquanto usa outro em seu rádio.

Quando as pilhas do rádio estiverem gastas e as recargas com toda energia, basta fazer a troca!

Hoje em dia as pilhas de nicádmio são ainda um pouco caras, mas o número de vezes que podem ser carregadas compensa o investimento.

Damos a seguir os diversos projetos envolvendo o uso de um gerador alternativo, que no caso será um dínamo de bicicleta.

CARREGADOR SIMPLES

Este primeiro projeto destina-se a carga de baterias ou acumuladores de moto ou carro do tipo "chumbo-ácido".

O circuito completo é o da figura 3, que leva apenas um dínamo, um diodo e a bateria a ser carregada.

Para baterias de 6V o dínamo pode ser de 6 a 12V, e para baterias de

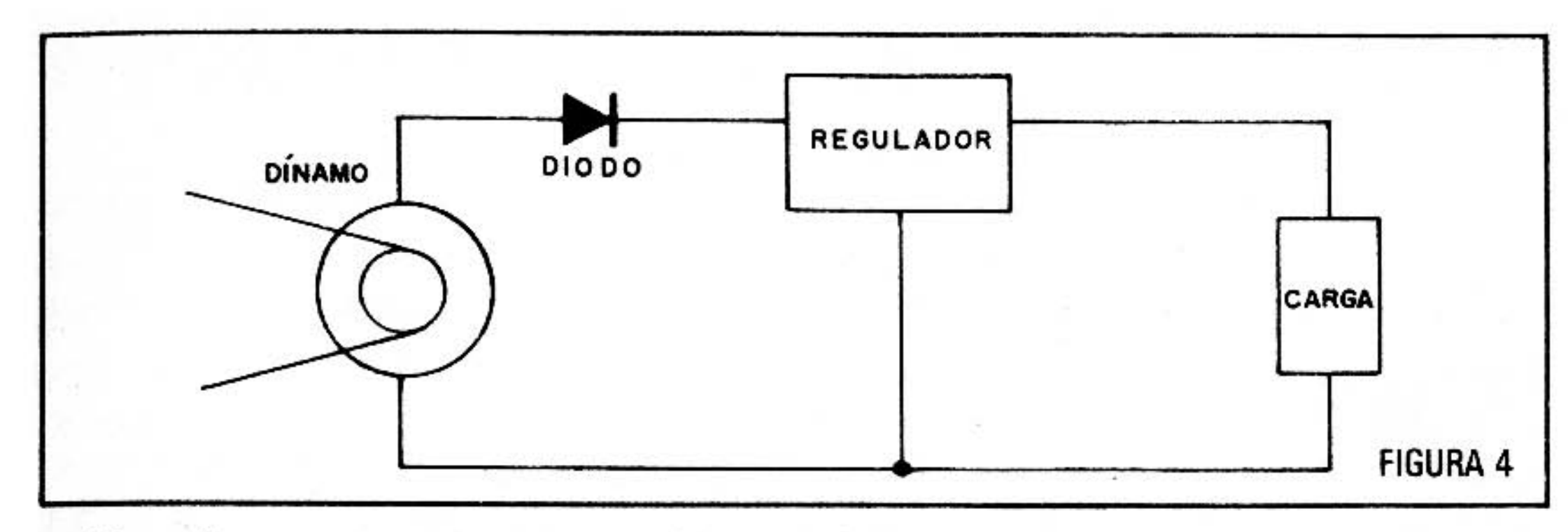


FIGURA 4

12V o dínamo deve fornecer 12V ou mais de tensão.

O mecanismo que faz girar o dínamo deve ser eficiente o bastante para lhe imprimir uma boa velocidade. Uma lâmpada ou led ligada na saída pode indicar a corrente e, portanto, o funcionamento. Outra possibilidade consiste na ligação de um amperímetro.

O tempo de carga depende da corrente e deve ser obtido experimentalmente.

CARREGADOR DE NICÁDMIO

Para pilhas (ou baterias) de nicádmio pequenas, uma corrente de carga da ordem de 50 mA permite uma carga em 15 horas, e uma corrente de 150 mA faz a carga em 5 horas. Não se deve aplicar corrente maior pois a pilha pode sofrer danos (explodir).

Na figura 5 temos um circuito simples que faz uso de um integrado regulador de tensão e que fornece uma corrente constante dada pelo valor do resistor R.

Este circuito pode carregar 4 pilhas de uma só vez, tanto do tipo pequeno, médio, como grande, desde que sejam de nicádmio. Atenção: não tente carregar pilhas comuns ou alcalinas pois nada acontecerá. As pilhas ainda poderão sofrer aquecimento e vazar!

ALIMENTADOR DIRETO

Para alimentar aparelhos eletrônicos diretamente, o primeiro passo é verificar se a corrente gerada pelo dínamo pode "agüentar" o trabalho.

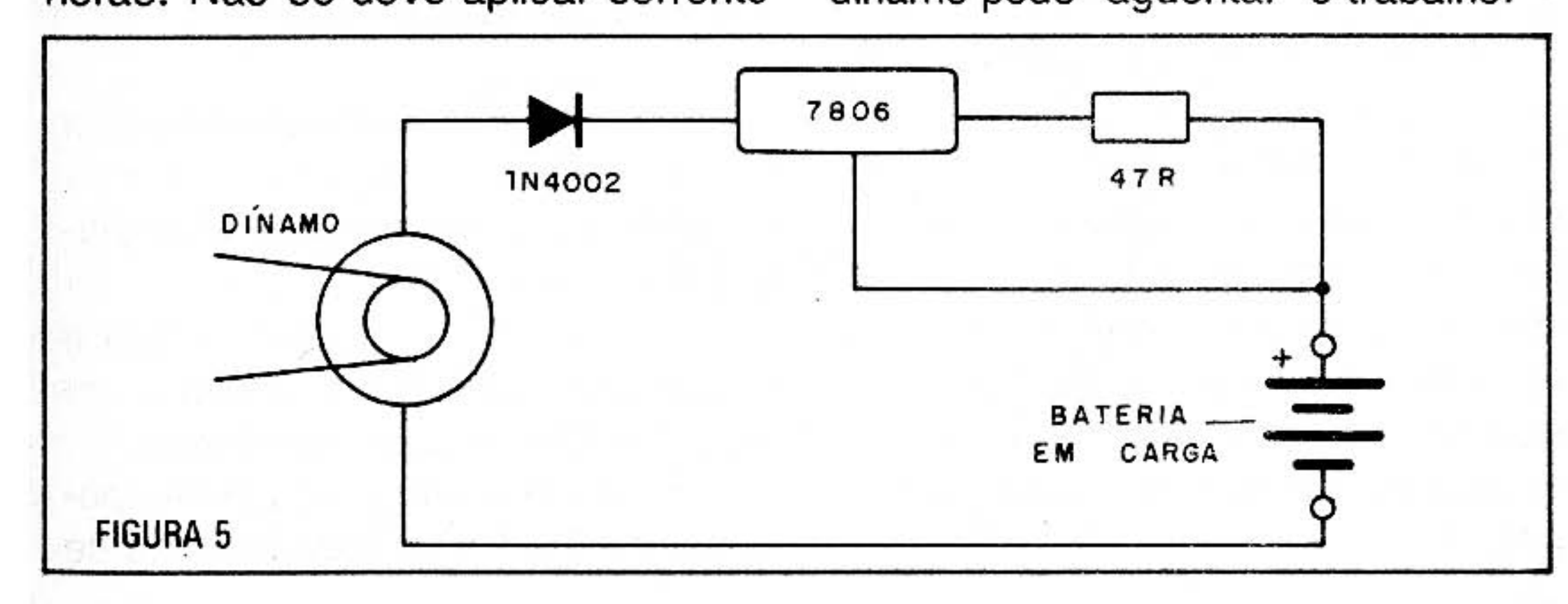


FIGURA 5

Assim, se você tem um dínamo que dá no máximo 2 ampères e seu aparelho exige 5, a alimentação não é possível. Por outro lado, um dínamo de 2A pode perfeitamente alimentar rádios e outros aparelhos menores que exijam 0,5, 1 ou mesmo 2 ampères. O regulador se encarregará de prover a cada um a corrente necessária na tensão que eles exigem.

Na figura 6 temos então o circuito de um regulador com saída para 6 ou 12V, conforme o integrado usado.

O integrado 7806 fornece 6V e o 7812 fornece 12V. Nos dois casos o integrado deve ser dotado de um radiador de calor.

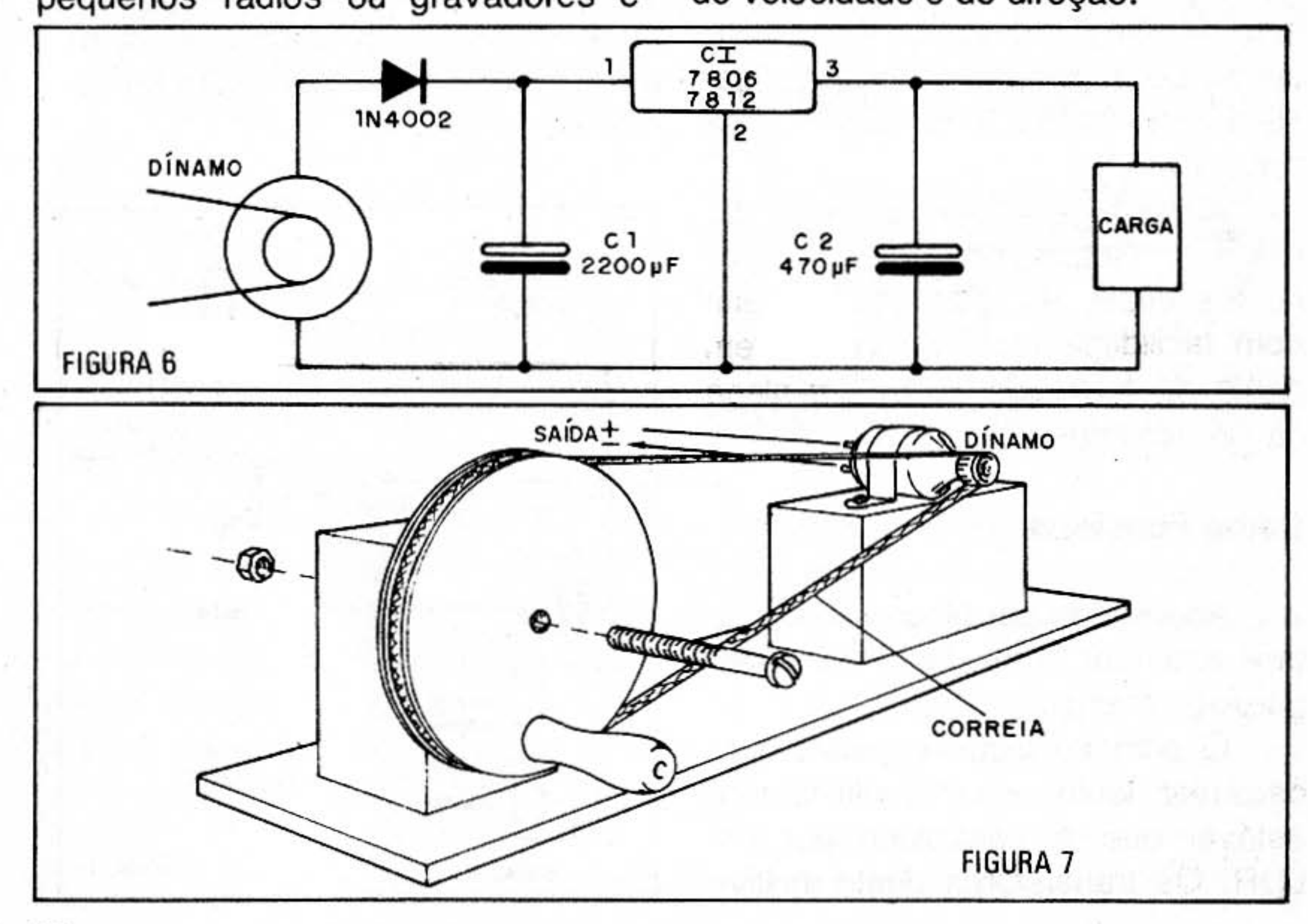
Na figura 7 temos um regulador, não tão bom, transistorizado, que serve para cargas como lâmpadas, pequenos rádios ou gravadores e até mesmo inversores com correntes de até 1A.

SISTEMAS MECÂNICOS

O sistema mecânico mais simples é o mostrado na figura 7 em que usamos uma manivela para obter maior rotação para o dínamo. A correia pode ser improvisada com elásticos fortes.

Para um acionamento por queda d'água existem mais dificuldades, como por exemplo a localização do sistema captador de força mecânica e a redução que permita obter maior rotação para o dínamo. O mesmo ocorre em relação a um sistema acionado pelo vento.

No caso do sistema por vento é preciso levar em conta as variações de velocidade e de direção.



PINGA-PINGA MALUCO

Esta é uma brincadeira maluca que você pode fazer com seus amigos! Um pinga-pinga que imita uma goteira e que perturba quem quer dormir, mas que se "esconde" quando é procurado. Esse aparelho vai perturbar todo mundo!

Você esconde o pinga-pinga no quarto de um amigo que deseja dormir. Pronto! Está preparada a armadilha. É só ele apagar a luz que o pinga-pinga entra em ação automaticamente. Imitando uma goteira, bem compassada, ele vai perturbar seu amigo que certamente vai acender a luz para procurá-lo.

Mas, isso não adianta! É só a luz ser acesa que ele para automaticamente, ficando muito difícil sua localização.

Divirta-se a valer com esta montagem automática que funciona com 4 pilhas e que, por baixo consumo, pode perfeitamente ficar ligada a noite inteira (para tormento da "vítima").

A montagem do pinga-pinga não exige conhecimentos nem componentes especiais, podendo ser feita com facilidade tanto na versão em ponte de terminais como em placa de circuito impresso.

Como Funciona

Analisando por blocos fica mais fácil entender como funciona o pinga-pinga maluco.

O primeiro bloco consiste num oscilador lento – um multivibrador astável que é controlado por um LDR. Os transistores deste multivibrador (Q1 e Q2) conduzem alternadamente a corrente dando o compasso dos pingos da goteira.

Quando o LDR está iluminado o multivibrador é inibido, não funcionando. Quando o LDR recebe luz, o multivibrador entra em ação.

Os pulsos secos do multivibrador servem para controlar um oscilador amortecido de duplo T que tem por base um transistor (Q3).

O oscilador de duplo T é ajustado em P1 para produzir uma oscilação amortecida, o que em termos de som se traduz num efeito ressonante como por exemplo a queda de um pingo de água num vidro ou numa lata. (figura 1)

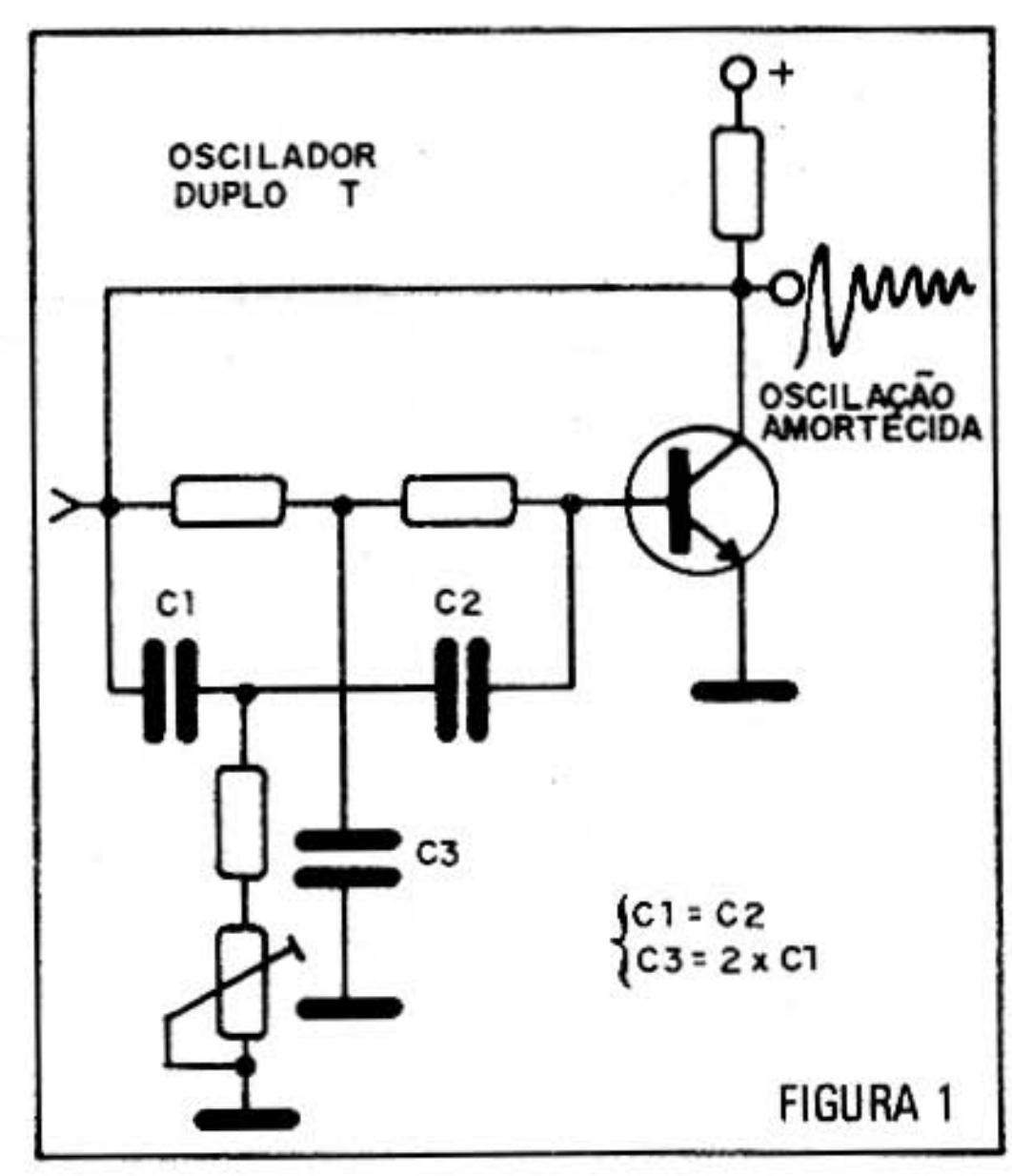


FIGURA 1

Conforme os leitores poderão perceber, a imitação é perfeita, e para modificações de efeito bastará alterar C3, C4 e C5. Entretanto, nesta alteração C3 e C4 devem ser mantidos com o mesmo valor, e C5 com o dobro. Por exemplo, se você alterar C3 para 4 n7 (obtendo som mais grave), C4 também deve ir para 4n7 e C5 para 10 nF que é o valor mais próximo do dobro.

A oscilação amortecida produzida pelo duplo T é levada a uma etapa amplificadora com dois transistores.

O volume depende do consumo de energia. Como não é interessante ter volume elevado neste circuito, pois o aparelho seria localizado facilmente e não haveria realismo na imitação da goteira (que normalmente é baixinha), a potência é pequena, determinada basicamente por R11.

Com o valor indicado de R11, o consumo de corrente em repouso ficará em aproximadamente 3 mA, o que significa uma durabilidade muito grande para as pilhas.

O alto-falante, elo final da montagem, pode ser do tipo miniatura de 5cm com 4 ou 8 ohms.

Montagem

Na figura 2 temos o circuito completo do pinga-pinga e a nossa sugestão de montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 3. Para os que tiverem a possibilidade de

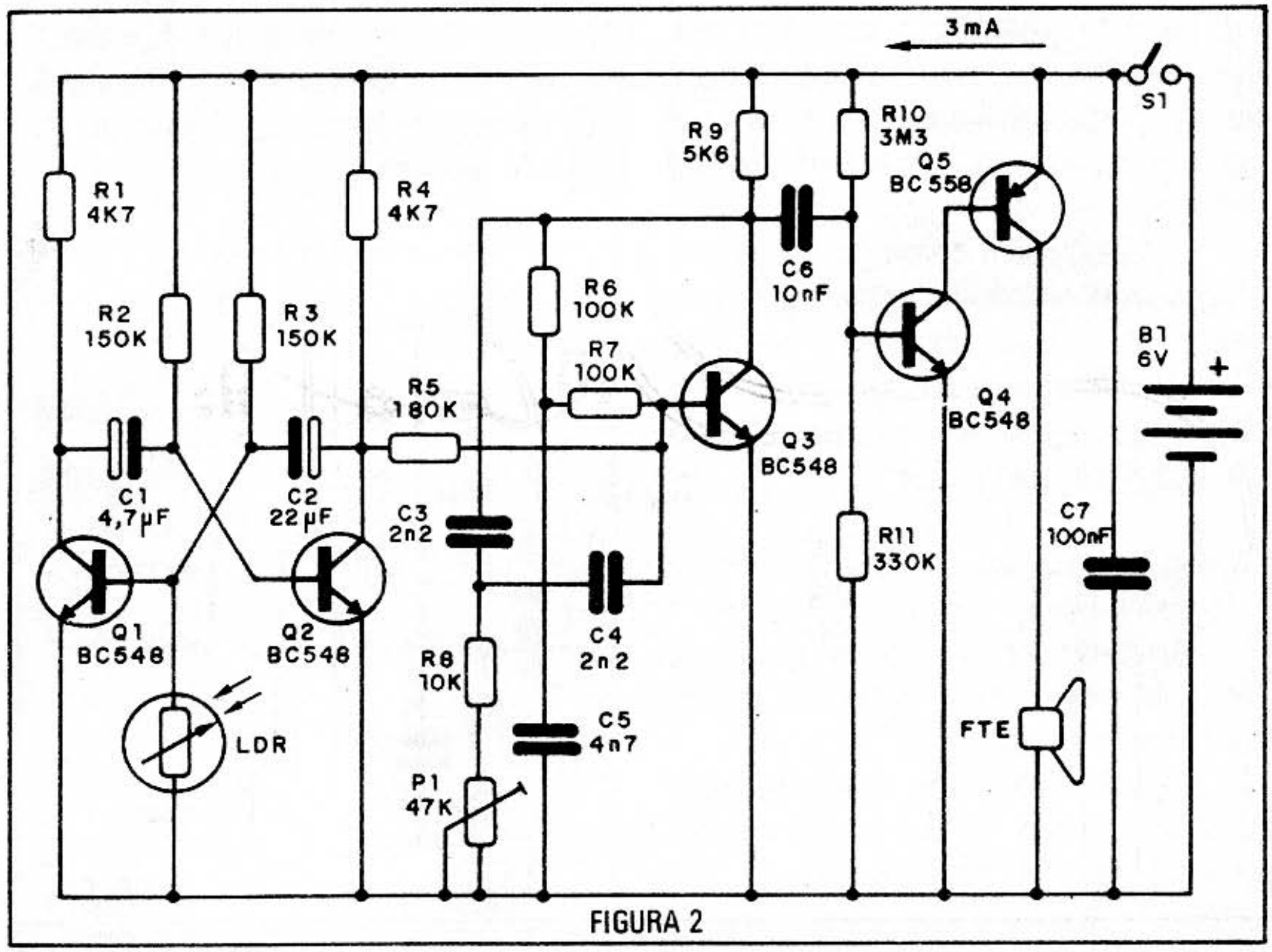


FIGURA 2

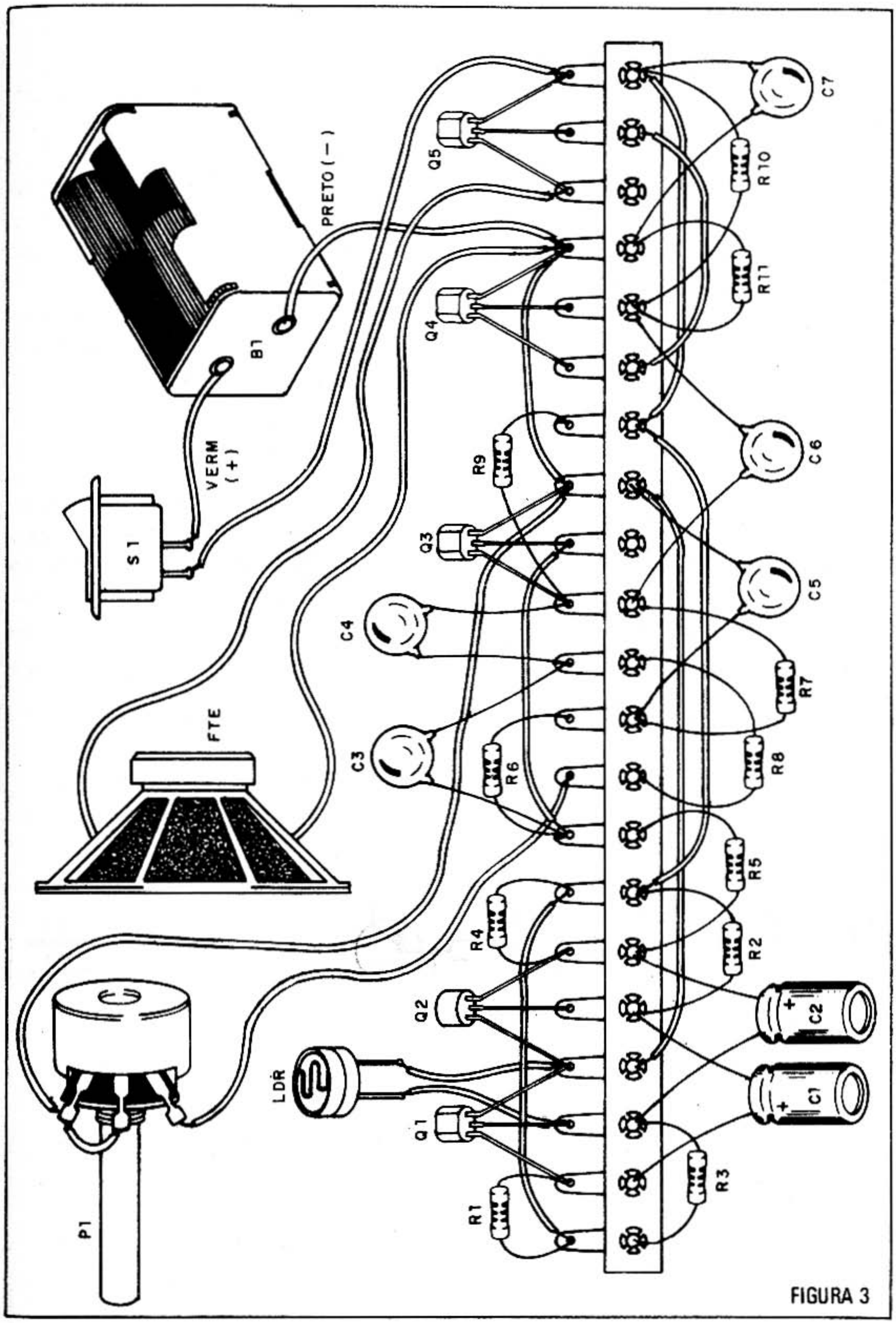
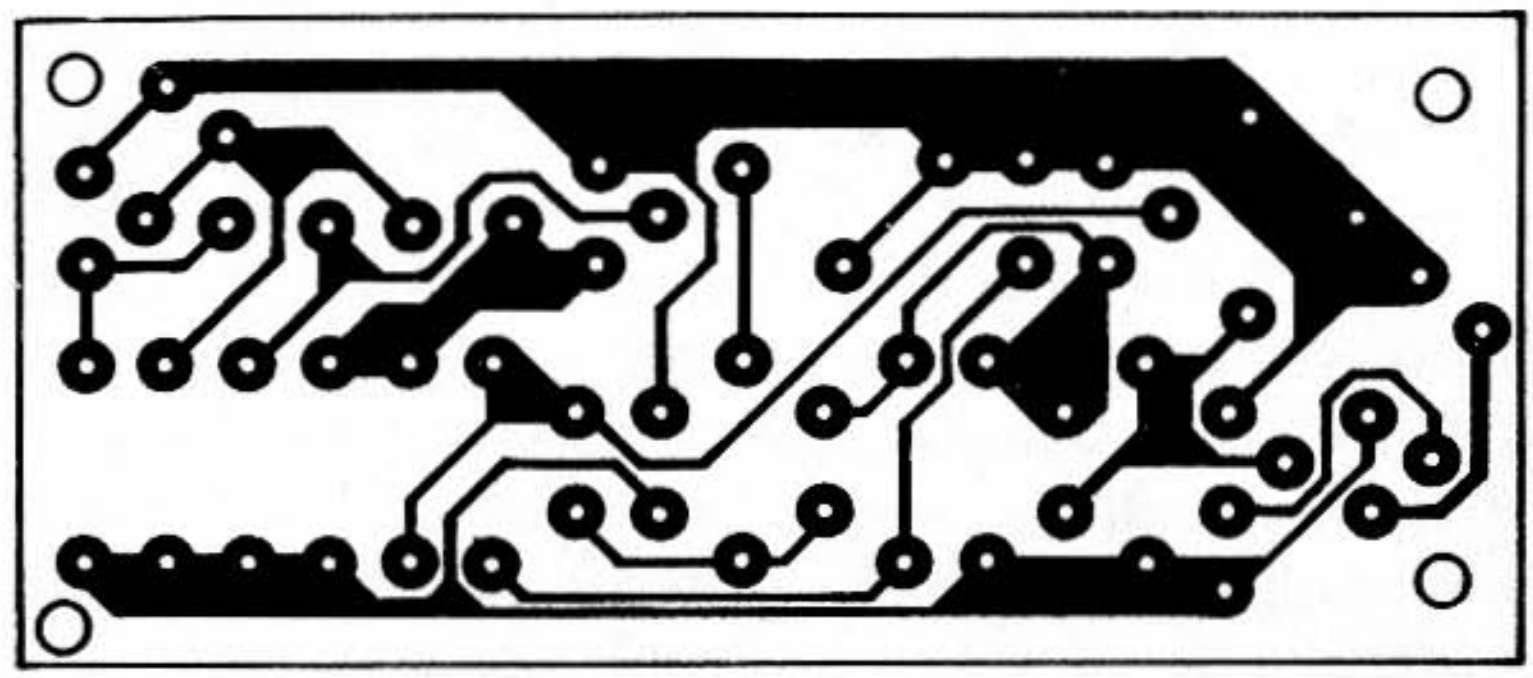

PRETO (−)
VERM (+)
B1
S1
FTE
P1
LDR
Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7

FIGURA 3



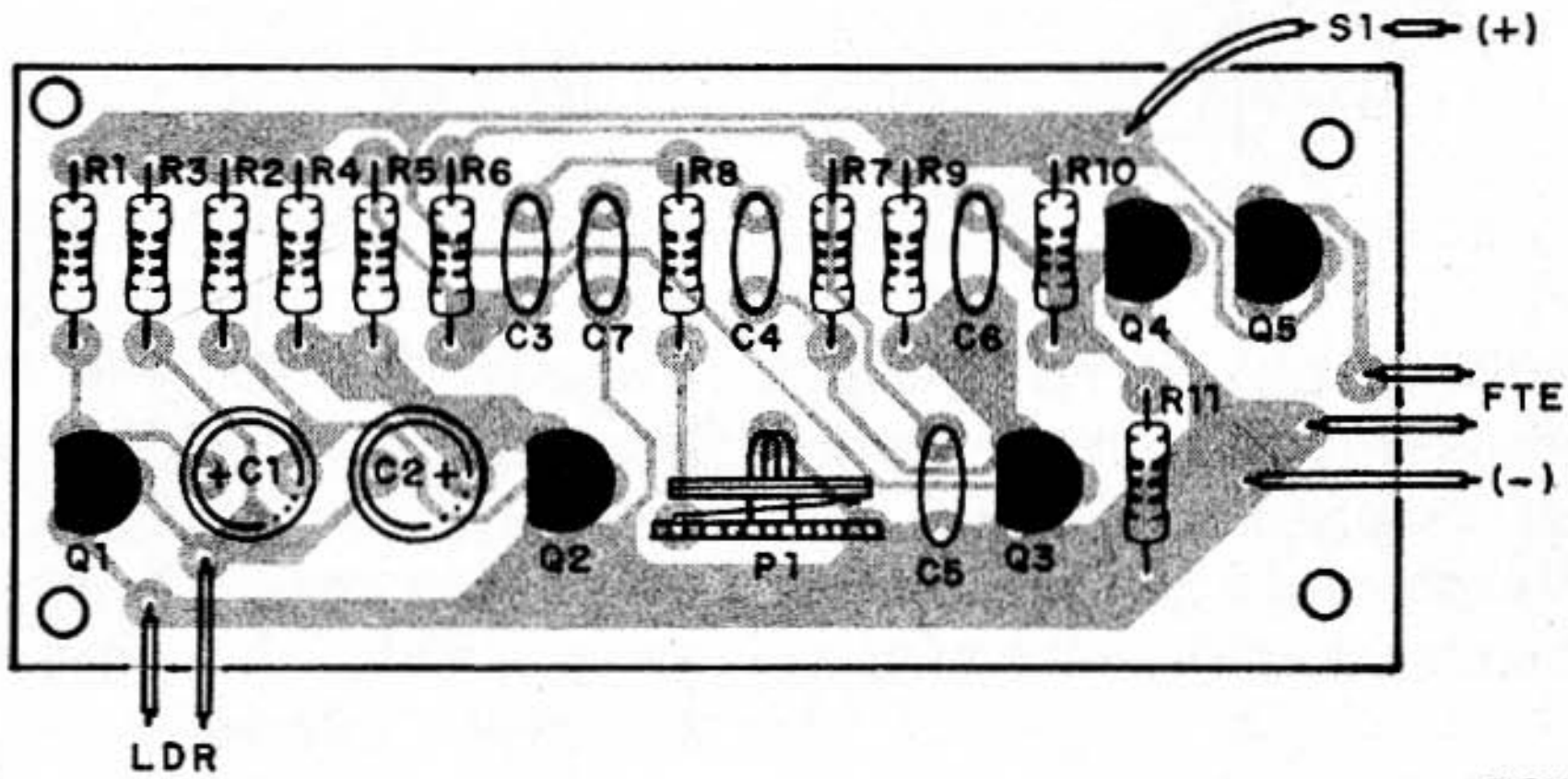


FIGURA 4

realizar a montagem em placa de circuito impresso, damos seu desenho na figura 4.

É claro que a caixa onde vai ser instalado o aparelho deve ter dimensões que dependem da versão escolhida.

Além dos cuidados normais com polaridade de componentes temos algumas recomendações a fazer para seu trato e obtenção.

a) Os transistores podem ser substituídos por equivalentes, sem problemas. Cuidado para não trocar Q5 que é PNP com os demais.

b) O LDR é do tipo redondo comum, podendo ser aproveitado de velhos televisores que tenham controle automático de brilho. Este LDR deve ficar montado de modo a receber luz ambiente. Um furo na caixa deve ser feito para isso e o LDR ficará instalado sob esse furo.

c) Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 6V.

d) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, conforme a disponibilidade dos montadores, e P1 pode tanto ser um trim-pot como um potenciômetro. Com o potenciômetro temos um ajuste imediato mais fácil do som que o pinga-pinga vai produzir.

e) Os demais capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster.

Terminando a montagem, a prova de funcionamento é simples.

Prova e Uso

Coloque as pilhas no suporte. Ligue S1. Se o aparelho tender a oscilar, ajuste P1 até que ele pare. De tempos em tempos (2 a 5 segundos) o aparelho deve emitir um estalido. Então ajuste P1 para que este estalido pareça um pingo de água batendo num objeto de metal ou vidro.

Para fazer o teste o LDR deve estar coberto, pois ao receber luz o oscilador deve parar.

Experimente a atuação do LDR descobrindo-o.

Comprovado o funcionamento, é só instalá-lo definitivamente numa caixinha. Lembre-se que o LDR deve ficar exposto à luz ambiente, devendo ter um furo na caixa para esta finalidade.

Para usar o aparelho proceda da seguinte forma:

a) Ligue o aparelho e ajuste P1 de acordo com o som desejado.

b) Esconda-o no quarto da "vítima" numa posição em que o LDR receba a luz da lâmpada que o ilumina.

c) Acenda a luz para que o aparelho fique "inibido".

d) Espere para ver o que acontece!

Quando a "vítima" apagar a luz, o pinga-pinga vair começar a produzir seu som. Quando esta "vítima" resolver acender a luz para procurá-lo, ele vai parar! A "vítima" vai ficar maluca!

Cuidado para que não atire o aparelho em sua cabeça quando descobrir quem fez a brincadeira!

Lista de Material

Q1, Q2, Q3, Q4 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN
Q5 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
P1 – 47k – trim-pot ou potenciômetro
LDR – LDR comum redondo – FR27 (tecnowatt)
S1 – Interrutor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
R1, R4 – 4k7 – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R2, R3 – 150k – resistores (marrom, verde, amarelo)
R5 – 180k – resistor (marrom, cinza, amarelo)
R6, R7 – 100k resistores (marrom, preto, amarelo)
R8 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R9 – 5k6 – resistor (verde, azul, vermelho)
R10 – 3M3 – resistor (laranja, laranja, verde)
R11 – 330k – resistor (laranja, laranja, amarelo)
C1 – 4,7 µF – capacitor eletrolítico
C2 – 22 µF – capacitor eletrolítico
C3, C4 – 2n2 (222) – capacitores cerâmicos
C5 – 4n7 (472) – capacitor cerâmico
C6 – 10 nF (103) – capacitor cerâmico
C7 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
FTE – alto-falante pequeno
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de 4 pilhas, fios, solda etc.

CORREIO DO LEITOR

ELETRÔNICA JR. AGORA É MENSAL

Atendendo a inúmeros pedidos de nossos leitores, a partir desta edição Eletrônica Jr. passará a ser publicada mensalmente.

PROJETOS DE SUCATA

Para os que não sabem, "sucata" é o nome dado aos aparelhos que são jogados fora e, aparentemente, não servem para nada, como rádios antigos, televisores etc. Como gostaríamos de publicar projetos aproveitando componentes de sucata ainda bons (que são muitos), pedimos aos leitores que nos enviem informações sobre quais componentes possuem tirados de aparelhos velhos e que gostariam de ver aproveitados numa montagem. Escrevam-nos!

PROFESSORES E FEIRAS DE CIÊNCIAS

Uma das finalidades desta revista é estimular jovens estudantes (e mesmo adultos) na pesquisa e montagem de aparelhos eletrônicos, dispositivos de física e outras ciências. Um tipo de evento em que estes aparelhos podem ser demonstrados ao público é nas chamadas feiras de ciências – exposições realizadas normalmente em escolas em que cada participante coloca uma "banca" onde demonstra o seu projeto.

Clubes de Serviços como o Lions e o Rotary e as Prefeituras, por meio de suas Secretarias da Educação, muitas vezes são convidados a premiar os melhores trabalhos.

Isso ocorre, por exemplo, todos os anos em Guarulhos – SP, onde o Lions Clube de Guarulhos-SUL e a Secretaria da Educação do Município realiza uma feira de ciências onde participam trabalhos de todas as escolas do município. Dê esta sugestão ao seu professor ou ao diretor de sua escola. E, depois, quando for organizada a "feira" envie-nos informações que noticiaremos nesta seção.

II FEIRA DE CIÊNCIAS "PROFESSOR ARISTIDES WANDERLEY BOSQUETTI"

Esta feira, que se realizará entre 13 e 19 de outubro em Jundiaí – SP – na Associação "Padre Anchieta de Ensino", é uma realização dos alunos da Faculdade de Ciências, tendo por finalidade apresentar trabalhos de interesse aos alunos de 1º e 2º graus da região.

Para que você tenha uma idéia da importância desta feira, no ano passado foram realizadas 32 experiências práticas para mais de 10 000 visitantes.

Na parte de eletrônica (física) a Editora Saber, através de suas publicações, estará presente e demonstrará, através de experiências, o funcionamento de transmissores e receptores de rádio. O tema "ondas de rádio" sem dúvida é de grande interesse do nosso público que não deve deixar de ir a Jundiaí.

CAPACITORES CERÂMICOS

Observando, notamos que muitos projetos, principalmente os de pequenos transmissores de rádios, não têm sido bem sucedidos dada a dificuldade que seus montadores têm em interpretar os códigos de marcação dos capacitores cerâmicos. O uso de um capacitor cerâmico de valor indevido, principalmente o que vai entre o emissor e o coletor do BF494 em pequeno transmissor, simplesmente impede seu funcionamento.

Damos então algumas "dicas" sobre a leitura de códigos desses capacitores através de uma tabela de equivalências.

Valores até 100 pF: podemos ter a marcação direta com a letra p ou vírgula na separação decimal. Exemplo: 4p7 ou 4,7p. Depois do valor pode vir uma letra maiúscula que indica a tolerância: Exemplo: 4p7J ou 4,7M ou ainda 4,7K (observe que o "K" neste caso é a tolerância e não "vezes mil").

Valores acima de 100 pF, veja na tabela 1.

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Aos leitores que nos escrevem pedindo placas de circuito impresso de nossos projetos, informamos que elas não são vendidas prontas. O leitor deve ter o "laboratório" e a partir do desenho que damos confecioná-las. Na Edição nº5 demos todo o processo para a realização prática destas placas.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Para os leitores que desejam saber como usar um multímetro (multi-

TABELA 1

100 pF = 100J = 101
220 pF = 220M = 221
330 pF = 330k = 331
470 pF = 470J = 471
1 000 pF = 1 nF = 1000J = 102
2 200 pF = 2,2 nF = 2 200K = 222
4 700 pF = 4,7 nF = 4n7 = 4700M = 472
10 nF = 10 000 pF = 10 000 J = 103 = 10 kpF
22 nF = 22 000 pF = 0,022 = 223 = 22 kpF
47 nF = 47 000 pF = 0,047 = 0,05 = 473 = .047 = 47 kpF
100 nf = 100 000 pF = 0,1 = .1 = 104 = 100 kpF

Observe a diferença entre letras maiúsculas e minúsculas!

teste ou teste de componentes) em todas suas aplicações possíveis, como teste de componentes, prova de circuito etc., já se encontra a venda o livro Tudo Sobre Multímetros, através do reembolso postal. Basta escrever para a Saber Promoções e Publicidade e pedir o livro que custa Cz$ 210,00. O pagamento deve ser feito somente no momento de sua retirada na agência do correio mais próxima de sua casa.

9ª FECLAR

Nos dias 16, 17 e 18 de outubro de 1987 será realizada na CDCC a 9ª FECLAR – Feira de Ciências, Letras e Artes de São Carlos.

O período de inscrição teve início dia 25 de maio e será encerrado dia 16 de setembro.

Mais informações podem ser obtidas na CDCC – Rua 9 de Julho, 1227 – Fone: 71-8201 – São Carlos – SP.

NOVOS CLUBES

CLUBE ANDRE AMPÈRE - PESQUISAS ELÉTRICAS
Rua Prof. Antonio Nascimento, 96
09700 – São Bernardo do Campo – SP

CLUBE ELETROELETRÔNICA JUNIOR
Rua Fernando Ferrari, 236 – Retiro
27280 – Volta Redonda – RJ

CLUBE AMIGOS DA ELETRÔNICA
(Mudança de endereço)
Rua dos Cristais, 126 – Cascalho
34000 – Nova Lima – MG

CLUBE DA AMIZADE
Rua 28 de Setembro, 116 – Centro
João Pessoa – PB

CLUBE CIDADE DO AÇO
R. Farias de Brito, 483 – Conforto
27251 – Volta Redonda – RJ

CLUBE GRANADA
R. Mariano de Matos, 168/303 – Menino Deus
90640 – Porto Alegre – RS

ELETRO SPACE CIENTIFIC CLUB
Av. Lino de Almeida Pires, 355 – Jabaquara
04317 – São Paulo – SP

STAR CLUB NEON
R. Prof. Celso de Assunção, 201 – S. José
04835 – São Paulo – SP

CCT – COBRA CLUBE DE TELECOMUNICAÇÕES
Rua Bom Jesus da Penha, 529, B-34, ap. 304 – Sta Terezinha
30000 – Belo Horizonte – MG

ELETRÔNICA OK-TOK
Rua Pres. Castelo Branco, 1083
86400 – Jacarezinho – PR

NÚMEROS ATRASADOS – ELETRÔNICA JR.

Faça seu pedido à:
EDITORA SABER LTDA. – CAIXA POSTAL 50.450 – SÃO PAULO – SP
(ao preço da última edição em banca, mais despesas postais)

Receba em sua casa toda a experiência da mais antiga e tradicional escola por correspondência, do Brasil.

Sim, o Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência, em nosso País. Por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos dedicados ao ensino, um método exclusivo e de grande sucesso, que atende às necessidades específicas do estudante brasileiro: o método "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria estão sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de indiscutível eficiência.

O Monitor dispõe de vários cursos profissionais:

- **Eletrônica, Rádio e Televisão**
- **Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos**
- **Instrumentação Eletrônica**
- **Chaveiro**
- **Caligrafia**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Desenho de Arquitetura**
- **Eletricista Enrolador**
- **Eletricista Instalador**
- **Desenho Mecânico**
- **Programação de Computadores**

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 30.277
CEP 01051 São Paulo SP
(Telefone 220-7422)

Peça catálogos informativos gratuitos e compare: o melhor ensinamento, os kits mais adequados e mensalidades ao alcance de todos. Envie hoje mesmo o cupom ao lado para Caixa Postal 30 277 – CEP 01051 – São Paulo SP. Ou se preferir venha visitar-nos pessoalmente à rua dos Timbiras, 263, das 8 às 18 horas e, aos sábados, das 8 às 13 horas.

Sr Diretor, envie-me gratuitamente e sem nenhum compromisso, o catálogo ilustrado sobre o curso de: _____

Nome _____

Rua _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est _____

Jr16

SEÇÃO DOS CLUBES

Temos recebido muitas correspondências de leitores que desejam formar clubes e ainda não sabem muito bem como proceder.

Na verdade, a formação de um Clube de Eletrônica ou de Ciências é algo totalmente independente de nossa publicação e pode ser feita por qualquer grupo de pessoas de qualquer idade. A finalidade é simples: em grupo é mais fácil realizar montagens e experiências, e surge a oportunidade de se discutir assuntos de interesse comum.

O que nossa publicação faz é dar apoio aos grupos ou clubes que visam trabalhos na área de eletrônica e ciências. Os projetos e sugestões que publicamos visam sugerir atividades para os clubes, que hoje em todo o Brasil são mais de 50.

Muitos grupos são formados em escolas com orientação de professores que depois reúnem os trabalhos e realizam exposições. As feiras de ciências e eletrônica são um exemplo dessas atividades.

Se você conhece alguém que tem interesse pela eletrônica ou mesmo pela realização de estudos científicos por que não convidá-lo para formar um clube?

O local para a realização das experiências e montagens pode ser uma simples garagem, porão ou mesmo ou seu quarto, já que a maioria dos casos não exige mais do que uma bancada e um ferro de soldar para a eletrônica.

Combinando uma "contribuição" vocês poderão comprar material de uso comum e assim as coisas ficarão mais acessíveis.

Quando você formar seu Clube, escreva-nos informando que divulgaremos seu nome para troca de correspondência com outros. Isso será de muito proveito para todos.

JOGO DO ABCD

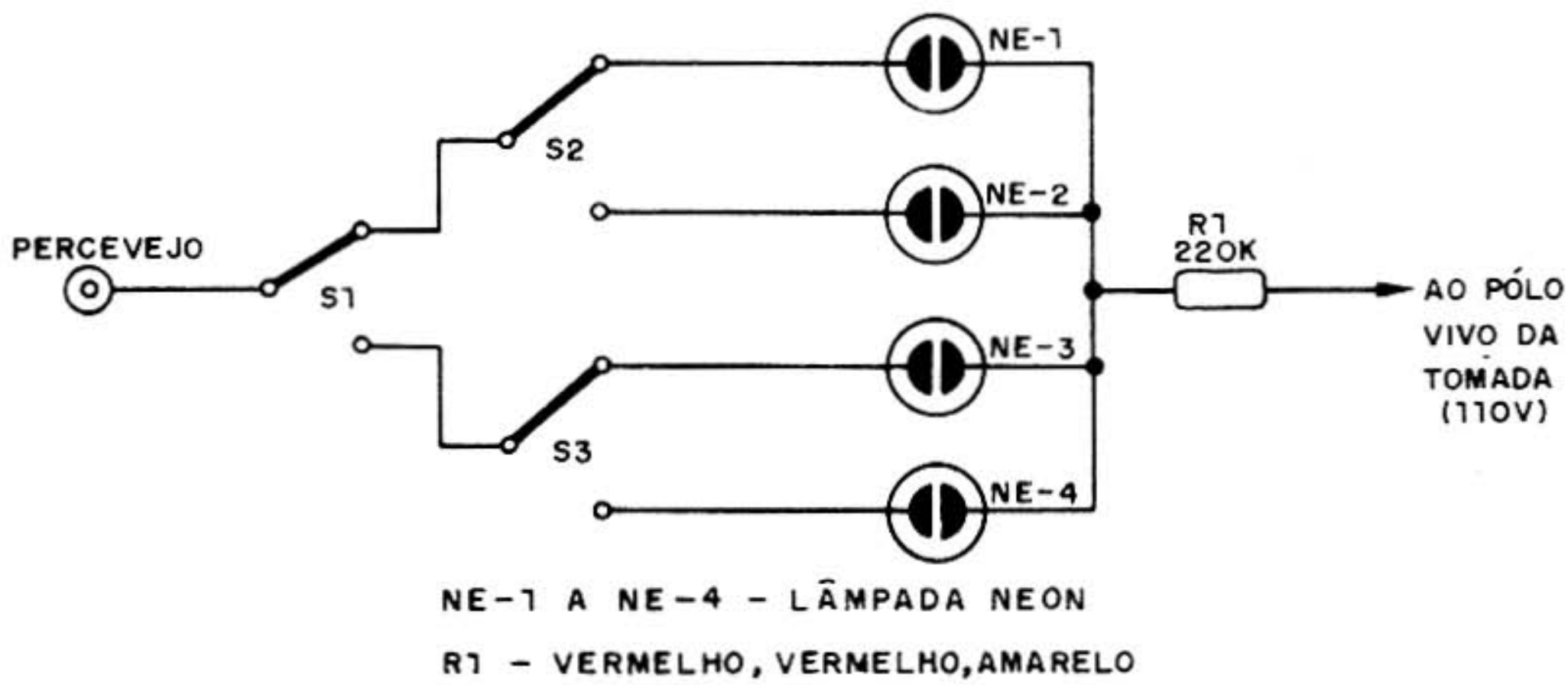
Este é um projeto desenvolvido pelos membros do CCH (Clube do Cometa Halley) de São Paulo. (figura 1)

O jogador escolhe duas letras entre as quatros e toca com o dedo no percevejo. Se uma das neons escolhidas acender, não há marcação de pontos. Se não foi uma das escolhidas, você marca 2 pontos. Podem jogar duas ou mais pessoas.

As chaves S1, S2 e S3 são constantemente mudadas de posição para se obter novas combinações de lâmpadas.

Uma característica do circuito é ser alimentada somente pelo pólo vivo da tomada. O outro é a pessoa que toca no percevejo. Não há perigo de choque pois o resistor R1 de 220k limita a corrente.

Vence o jogo aquele que chegar em primeiro lugar aos 10 pontos.



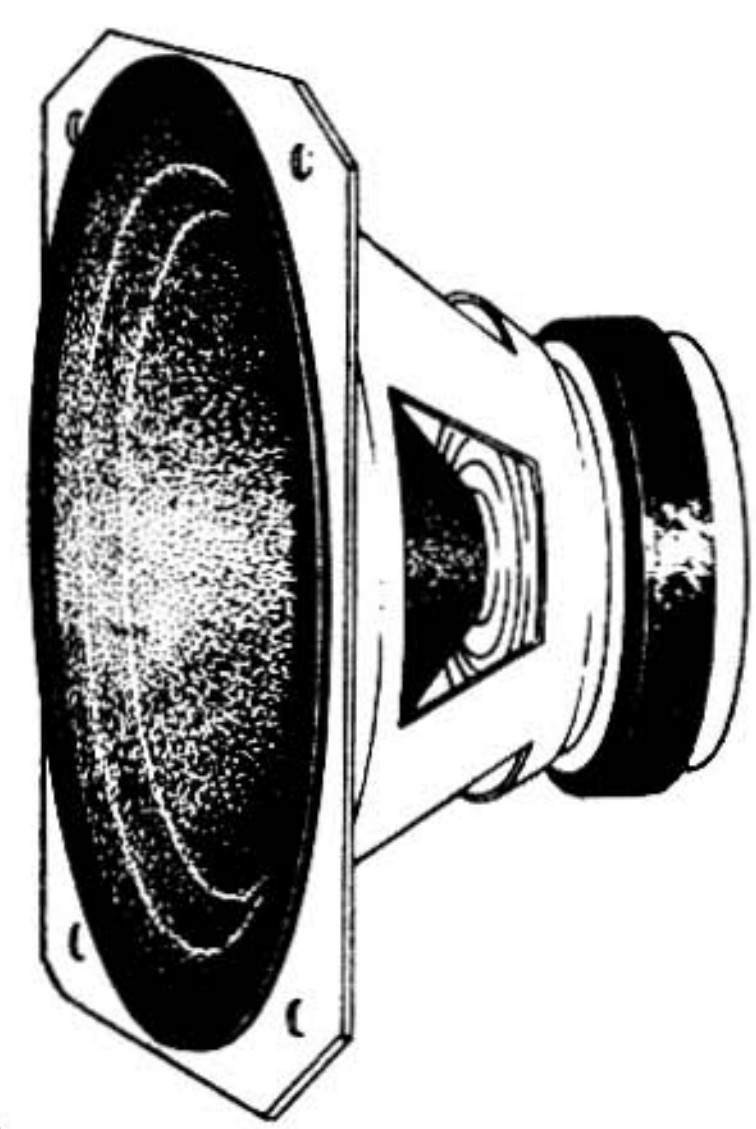
NE-1 A NE-4 - LÂMPADA NEON

R1 - VERMELHO, VERMELHO, AMARELO

FIGURA 1

AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL
ACESSÓRIOS
EQUIPAM. APARELHOS
MATERIAL ELÉTRICO
ANTENAS
KITS
LIVROS E REVISTAS



FEKITEL

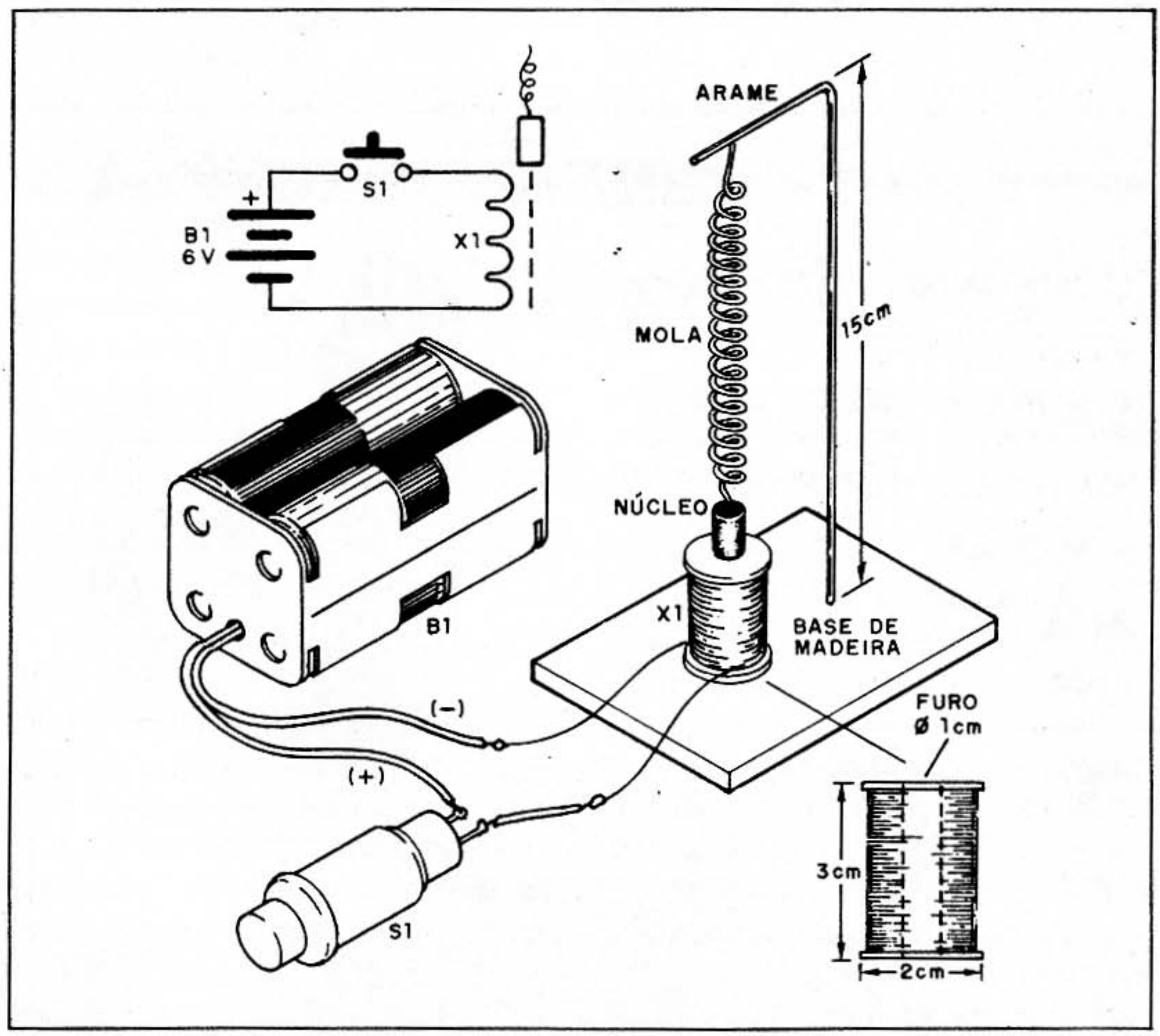
CENTRO ELETRÔNICO LTDA Rua: Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro — Tel: 246-1162 — CEP: 04743

PILÃO ELETROMAGNÉTICO

Esta montagem "de sucata" é bastante simples e serve para demonstrar o efeito magnético da corrente elétrica. Pode também ser usada como um gerador de "ruídos-fantasmas", para amedrontar seus amigos.

Quando S1 é pressionado o campo magnético do eletroimã X1 puxa rapidamente o núcleo de ferrite ou parafuso e um estalo é ouvido. Desligando S1, o campo desaparece e o núcleo volta para sua posição, graças a ação da mola.

Apertando e soltando o botão



S1 o núcleo funciona como um pilão eletromagnético, gerando sons de batida.

O circuito é alimentado por pilhas e o pilão pode ser escondido para gerar "ruídos de passos", numa brincadeira interessante.

O eletroimã é enrolado num carretel contendo pelo menos 200 voltas de fio esmaltado fino (30 a 32). Quanto mais voltas forem dadas mais forte ficará o imã!

O núcleo pode ser um pedaço de ferrite, ou mesmo um prego ou parafuso.

A mola deve ser fraca, para não impedir que o núcleo seja puxado para o interior da bobina. Esta mola pode ser enrolada com fio esmaltado mais grosso (26 ou 28) num lápis, por exemplo.

A mola é presa no núcleo ou parafuso com um pouco de cola forte ou fita adesiva.

Lista de Material

B1 – 4 pilhas pequenas ou médias
S1 – Interruptor de pressão (tipo botão de campainha)
X1 – Bobina (ver texto)

Diversos: fôrma para a bobina, suporte para 4 pilhas, fios, mola, base de madeira, arame ou fio grosso etc.

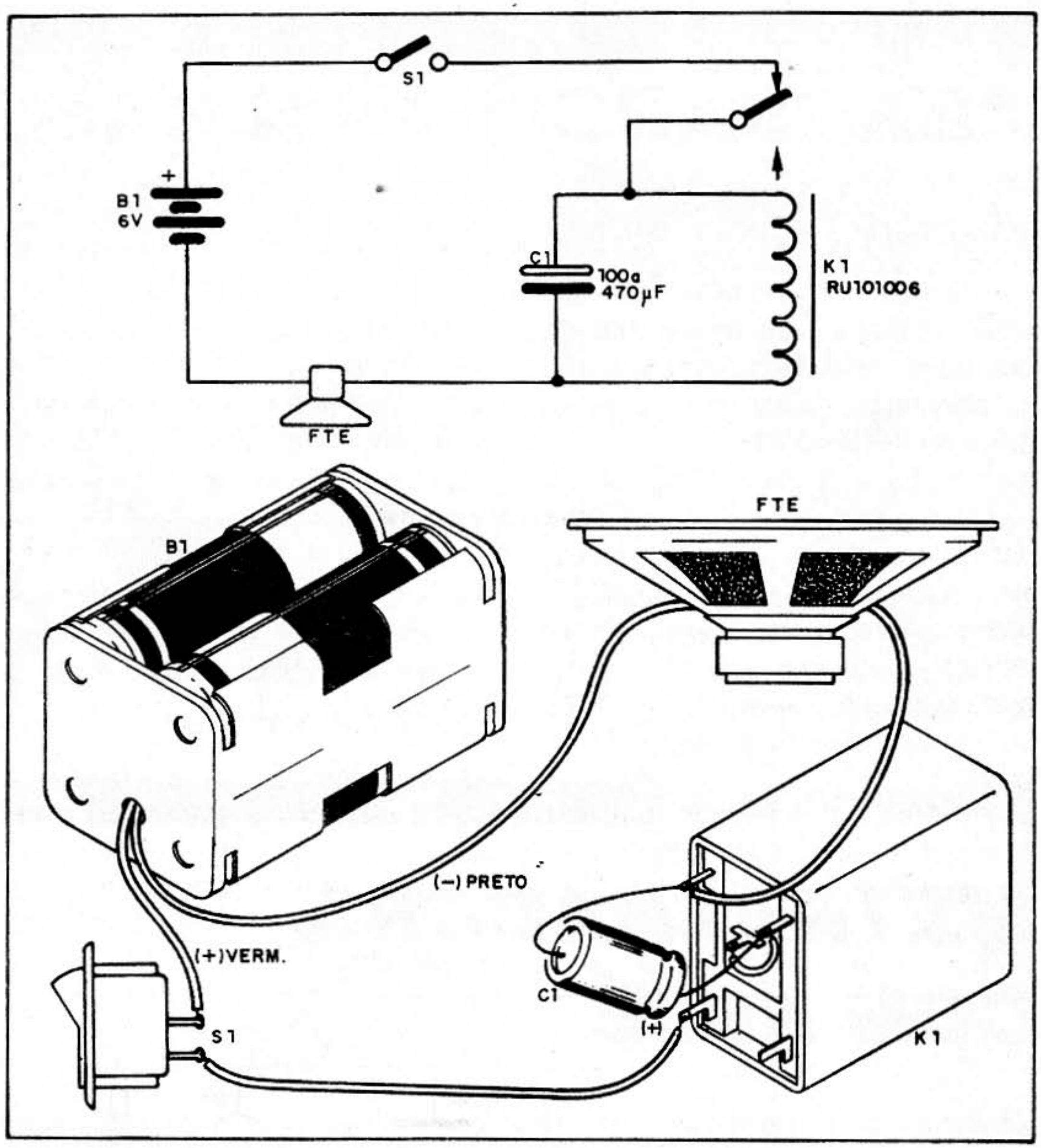
MINIPROJETOS

METRALHADORA COM RELÉ

Muitas coisas interessantes podem ser feitas com relés, e um exemplo disso é um circuito de metralhadora que não usa mais do que 5 componentes e tem bom volume num alto-falante. Confira!

O relé K1 funciona como um vibrador rápido que produz o som da metralhadora reproduzido num alto-falante. A velocidade dos "tiros" é dada pelas características mecânicas do relé e sua bobina, assim como pelo valor do capacitor C1. Este capacitor pode ter valores entre 100 e 470 µF. Os valores mais altos provocam tiros mais lentos.

O relé usado é o RU 101 006 mas também pode ser empregado o MC2 RC2 também para 6V. Se o leitor quiser alimentar o circuito com 12 V use o RU 101 012 ou então o MC2 RC2.



O alto-falante pode ter 4 ou 8 ohms e a fonte de alimentação consiste em um jogo de pilhas pequenas ou médias.

A tensão mínima de trabalho do capacitor eletrolítico é de 6V. Na sua instalação deve ser observada a polaridade.

O conjunto pode ser montado numa "arma" de brinquedo, com a substituição do gatilho por S1.

Lista de Material

K1 – RU 101 006 – relé Schrack ou MC2 RC1 – relé Metaltex
C1 - 100 a 470 µF - capacitor eletrolítico para 6V ou mais
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms
S1 – Interruptor simples
B1 – 4 pilhas pequenas ou médias
Diversos: Suporte para 4 pilhas, fios, solda etc.

AEROBARCO A PILHAS

Um motor e um jogo de pilhas permitem a construção deste simples aerobarco. Se você dispõe de um motor fora de uso, eis a oportunidade de aproveitá-lo.

O circuito é ultra-simples, sendo preciso habilidade apenas para a montagem do casco, que pode ser tanto de madeira comum como de madeira balsa que é bem mais leve.

O número de pilhas usado deve ser de acordo com a tensão do motor. Se o motor for de 3V devem ser usadas duas pilhas, e se for de 6V devem ser usadas 4 pilhas. Dá-se preferência ao uso de pilhas médias ou grandes que têm maior durabilidade.

A hélice é de aeromodelo, e sua colocação depende do tipo de eixo do motor.

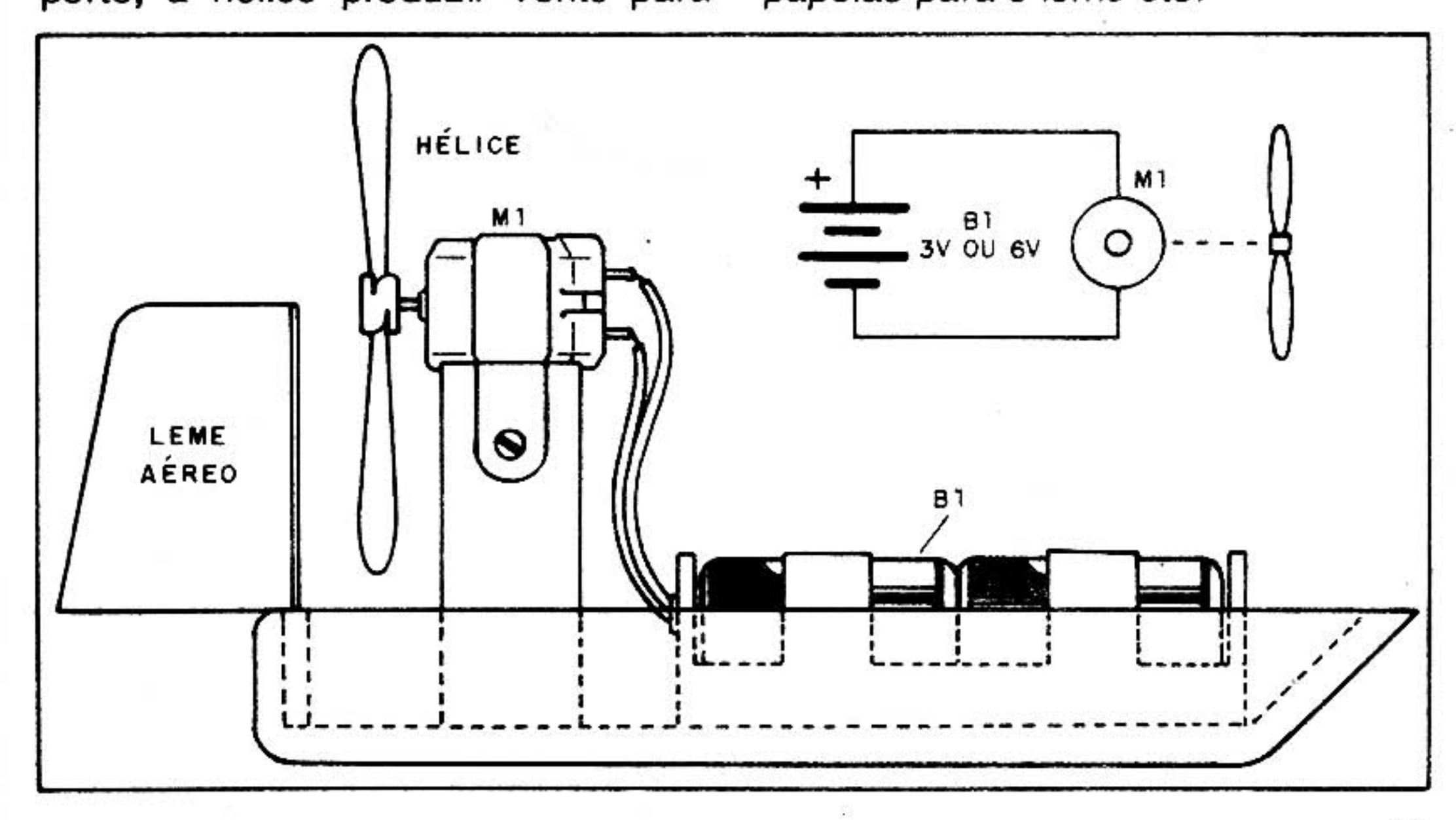
Se, ao colocar as pilhas no suporte, a hélice produzir vento para frente, basta inverter as ligações do motor.

Se a hélice for muito pesada, seu movimento será lento e ela não terá muita força propulsora. Diminua seu diâmetro, neste caso.

Como se trata de barco sem quilha, o movimento tem sua direção controlada por um leme "aéreo" que consiste numa latinha.

LISTA DE MATERIAL

M1 - Motor de 3 ou 6V para pilhas
B1 - 2 ou 4 pilhas médias ou grandes
Diversos: material para o barco, madeira balsa, fios, solda, latinha ou papelão para o leme etc.



O MAIS SIMPLES DOS PROVADORES

Eis um provador de continuidade, que serve para testar componentes e circuitos, construído totalmente com material "de sucata". Quando as pontas de prova são encostadas nos terminais dos componentes suspeitos, se houver continuidade, temos a movimentação da agulha feita com um pedaço de lata. Se não houver continuidade, a agulha não se movimenta.

Se a resistência do componente for baixa, o movimento é maior do que no caso de uma alta resistência.

Tudo é improvisado nesta montagem, desde o indicador de corrente até as pontas de prova.

O princípio de operação é o campo magnético criado pela bobina enrolada numa caixa de fósforos que atua sobre a pequena agulha de metal ferroso.

A alimentação do circuito pode ser feita com uma ou duas pilhas pequenas e so há consumo de corrente nos testes ou quando uma ponta de prova encosta na outra.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama deste provador e na figura 2 temos a montagem que tem por base uma tabuinha de aproximadamente 10 x 12 cm.

O indicador é feito enrolando-se numa caixa de fósforos duas bobinas de pelo menos 50 voltas de fio cada uma. Ao enrolar, deve-se observar que uma bobina é continuação da outra, ou seja, os enrolamentos têm o mesmo sentido.

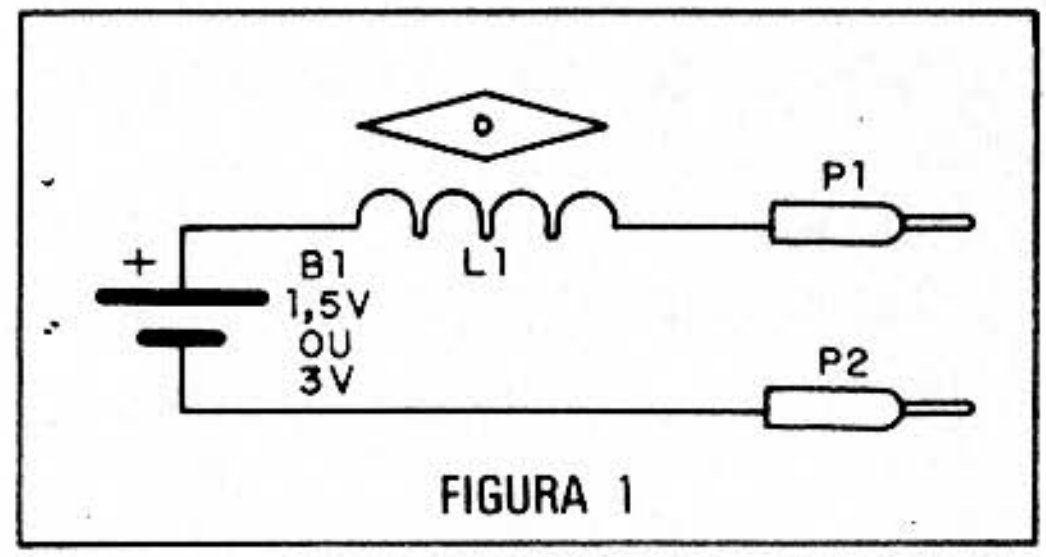


FIGURA 1

Podemos usar um suporte para duas pilhas, mas se for empregada apenas uma pilha os fios podem ser soldados diretamente nos seus pólos.

Os pontos de conexão (solda) da bobina devem ser raspados para que a solda "pegue".

As pontas de prova são feitas com dois pregos que depois são isolados com fita isolante comum. O fio de ligação das pontas de prova deve ter pelo menos 50cm de comprimento para facilitar o uso do sistema.

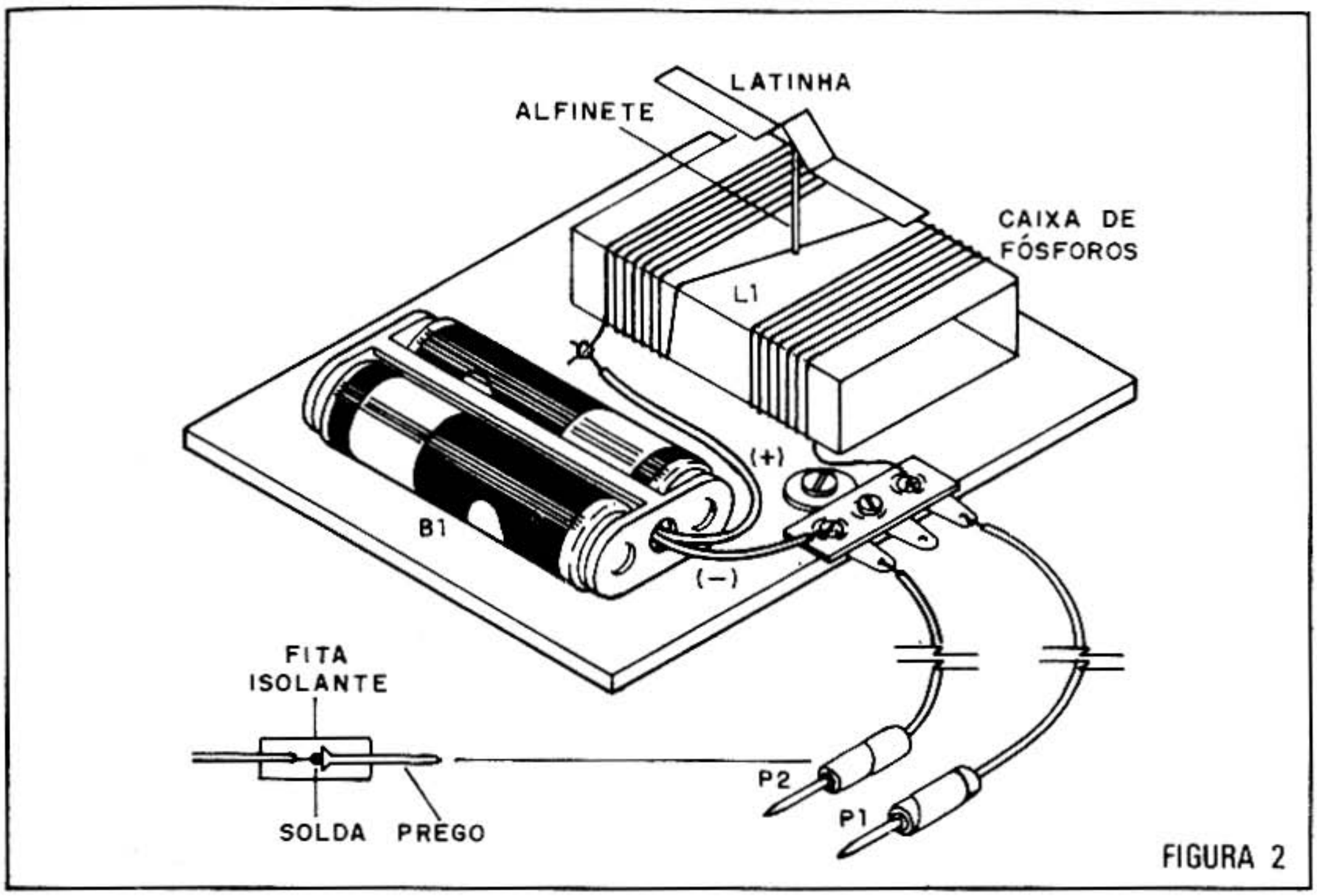


FIGURA 2

A agulha é feita cortando-se uma tira de lata de 7cm de comprimento por 0,5cm de largura e fazendo-se uma dobra para apoiar no alfinete que atravessa a caixa de fósforos.

Este "ponteiro" deve ficar perfeitamente equilibrado no alfinete de modo a poder movimentar-se.

Uso

Encostando uma ponta de prova na outra, a agulha deve movimentar-se indicando "continuidade".

Para usar é só encostar as pontas de prova nos terminais do componente. Componentes como lâmpadas, fios, resistores, interruptores e diodos retificadores podem ser testados.

Não teste semicondutores delicados como diodos de sinal, integrados e transistores, pois a corrente pode queimá-los.

Este aparelho demonstra também o efeito magnético da corrente elétrica.

Lista de Material

L1 – Bobina indicadora – ver texto
B1 – 1,5 ou 3V – 1 ou 2 pilhas pequenas
P1, P2 – pontas de prova (ver texto)

Diversos: base de montagem, caixa de fósforo, pedaço de lata, alfinete, fio esmaltado fino (28 a 34), fios, solda etc.

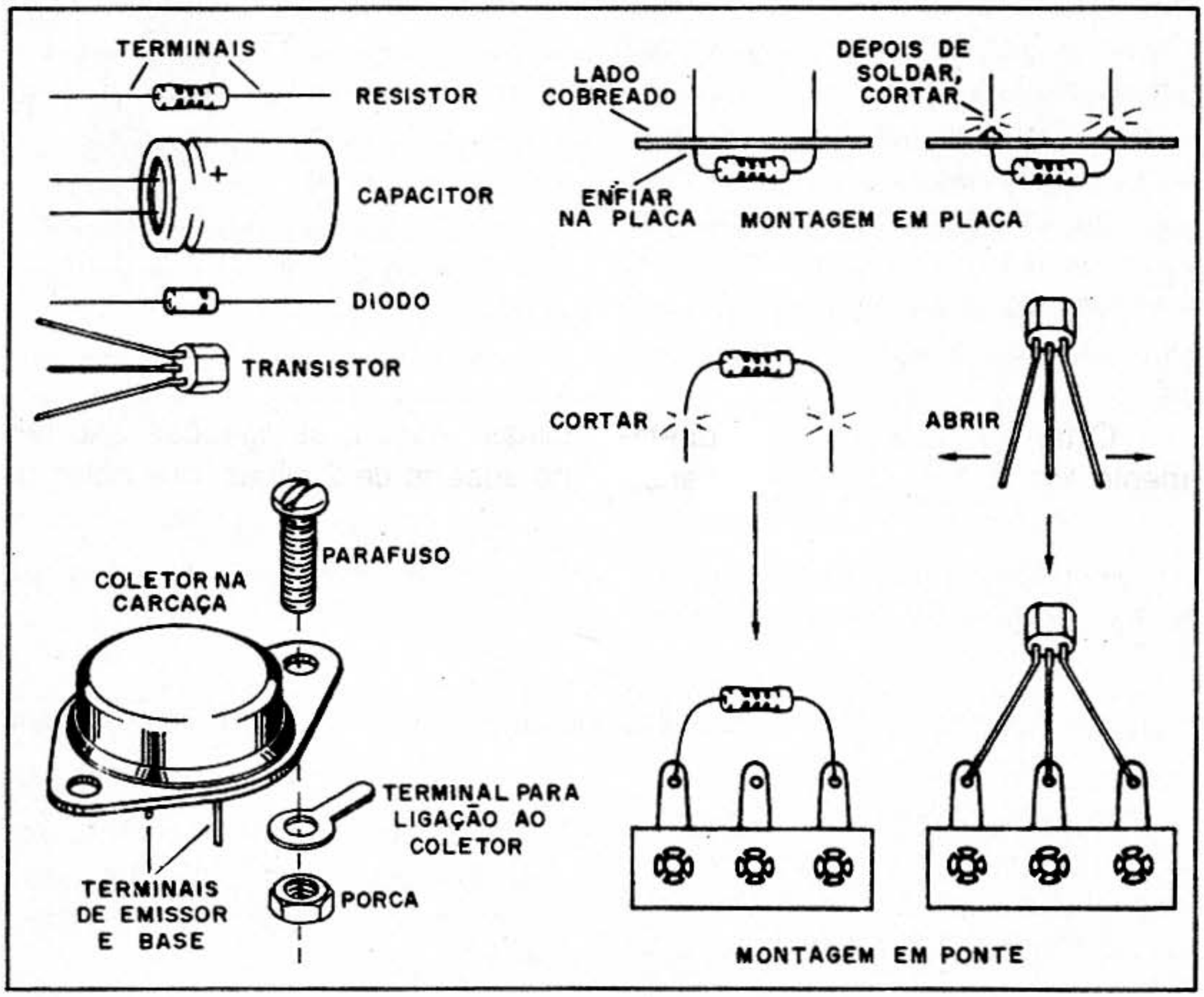
TERMINAIS

Os terminais dos componentes são os elementos de acesso, ou seja, os elementos onde fazemos sua ligação a um circuito.

No caso de muito componentes, como resistores, capacitores, diodos e transistores, os terminais aparecem com um comprimento maior do que normalmente precisamos para um projeto. Isso significa que após a utilização, ou mesmo durante a utilização, podemos cortar seus excessos.

Numa montagem em ponte, devemos dobrar e cortar os terminais de acordo com a disposição do componente. Lembramos que não é conveniente dobrar o terminal muito proximo do corpo do componente, pois pode haver dano ou quebra do mesmo.

Numa montagem em placa de circuito impresso, devemos soldar os terminais e depois cortar os excessos, usando um alicate para essa finalidade.



Para transistores em encapsulamento plástico, pode ser necessário abrir um pouco os terminais, de modo que eles fiquem em posição de soldagem. Esta operação deve ser feita com muito cuidado, para que não ocorram quebras.

Existem também componentes cujos terminais precisam ser colocados, isto é, não existem em condições normais, como os transistores de potência. Nestes, a cápsula externa é o próprio terminal de coletor, devendo ser preso um parafuso com um acessório para ligação ao circuito, como mostra a figura.

COISAS IMPORTANTES

PILHAS

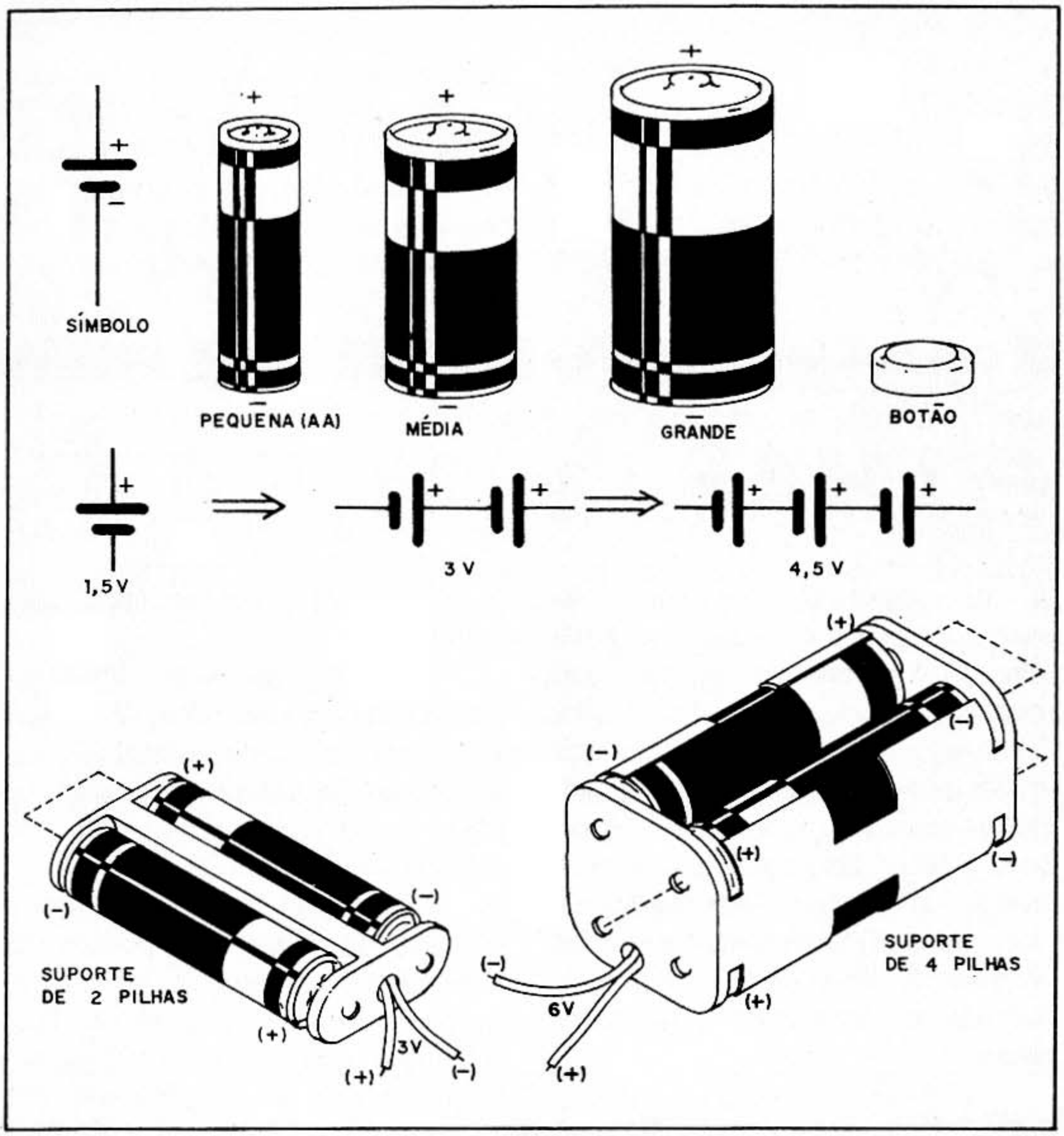
As pilhas são as fontes de energia de natureza química. Uma reação em seu interior " queima " um metal e, assim, libera eletricidade. Como as substâncias no interior das pilhas estão disponíveis em quantidades limitadas, quando elas acabam, a pilha não pode fornecer mais energia. Infelizmente, nas pilhas comuns (secas) e alcalinas, a reação inversa não pode ocorrer, de modo que não se pode "recarregar" estas pilhas.

O tamanho da pilha está diretamente ligado à quantidade de energia disponível e a corrente máxima. Temos pilhas pequenas, médias e grandes, todas de 1,5 volt, mas com capacidade de fornecer mais ou menos corrente. Isso significa que num mesmo circuito, todas funcionam, porém as menores durarão menos.

Podemos obter maior tensão a partir de pilhas, se as ligarmos em série. Duas pilhas permitem obter 3V, 3 pilhas 4,5V, e assim por diante. A corrente, nestes casos, se mantém.

Observe que nestas ligações, as polaridades das pilhas precisam ser observadas. Os negativos são ligados aos positivos, ficando no extremo do conjunto um negativo, e no outro, um pólo positivo.

Para estas ligações existem suportes de pilhas (que podem ser adquiridos nas casas especializadas) nos quais já existem as ligações que somam as tensões das pilhas. Assim, as ligações são tais no suporte de 2 pilhas, que obtemos 3V. No suporte de 4 pilhas, obtemos 6V. Existem suportes para 6 pilhas e até 8 pilhas, que fornecem 9 e 12V. No entanto, nos casos em que muitas pilhas são necessárias e a corrente é elevada, é preferível usar uma fonte a partir da rede local, ou seja, um "eliminador de pilhas". Isso ocorre quando o consumo de corrente de um aparelho é superior a 500mA.



COISAS IMPORTANTES

COMPRA DE MATERIAL

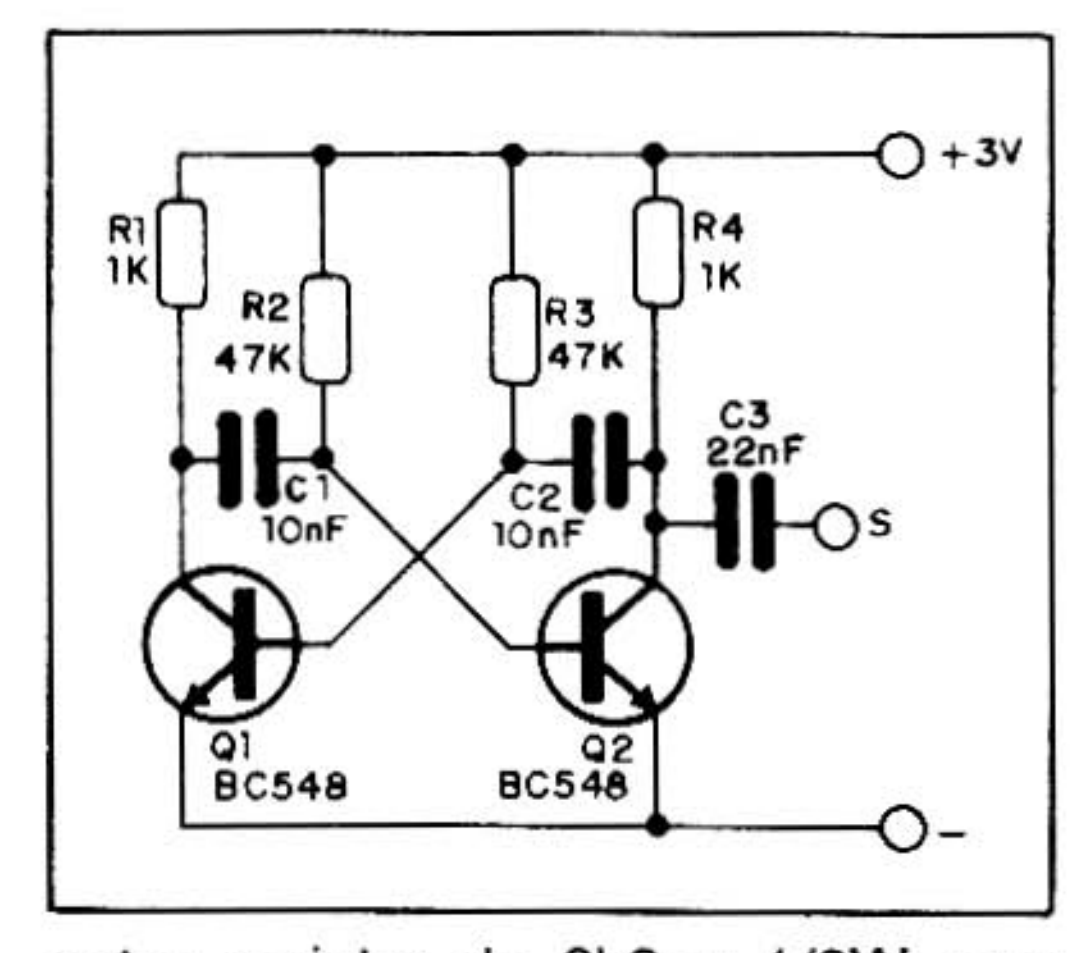
Iniciantes, estudantes e hobistas encontram dificuldades na compra de material eletrônico. E a dificuldade do comprador leva inevitavelmente à dificuldade do vendedor, que ao reconhecer um cliente "cha-

to", o atende com má vontade.

Uma maneira de comprar os componentes, que ajuda inclusive o vendedor, é fazendo uma lista prévia e organizada do que se deseja. Para isso, procure a lista de material do projeto e separe as peças de acordo com o tipo.

Para montar o circuito indicado na figura, por exemplo, separamos os resistores, os transistores, os capacitores e os demais componentes, indicando a quantidade e o valor. A identificação, como, por exemplo, as letras D1, R1, C1, C2 etc não importam neste momento, pois apenas indicam onde eles devem ser colocados na hora da montagem.

Entregando esta lista diretamente para o vendedor, ele terá muito mais facilidade em separar todas as peças. O leitor deve saber que é muito desagradável o balconista ter de ir até o fundo da loja para buscar um resistor de 1k x 1/8W e, depois de trazê-lo, o cliente novamente pedir



outro resistor de 2k2 x 1/8W, que está no mesmo lugar e que poderia ser trazido na mesma viagem!

Com a lista fica muito mais fácil para todos!

2 resistores de 1k x 1/8W
2 resistores de 47k x 1/8W
2 transistores BC548
2 capacitores de 10nF (cerâmicos)
1 capacitor de 22nF (cerâmico)
1 suporte de 2 pilhas
1 ponte de terminais
1 metro de solda
1 metro de fio

ELETRÔNICA
Junior
AGORA É MENSAL!

APERTO DE MÃO CHOCANTE

Que tal cumprimentar seus amigos com o aperto de mão mais "chocante" do mundo! De fato, com este aparelhinho, você poderá demonstrar toda sua amizade em algumas dezenas de volts que, certamente, farão os cumprimentados "vibrarem" de alegria.

Funcionando com pilhas e escondido no bolso, este aparelho gera uma alta tensão inofensiva que pode ser aplicada, por meio de eletrodos colocados na mão, nas "vítimas" de seu cumprimento!

O oscilador que usamos tem dois transistores e pode converter os 3 volts de duas pilhas pequenas em mais de 100V (porém inofensivos pelas características do transformador), o suficiente para dar uma boa descarga nas pessoas que forem atingidas.

A montagem do aparelho é muito simples, e sua operação também não apresenta qualquer dificuldade ou perigo.

É claro que, "dar choque nos outros" não pode ser considerada uma brincadeira das mais recomendáveis, por isso, a única coisa que recomendamos aos leitores é que usem o aparelho com moderação, e lembrem-se: o feitiço pode perfeitamente virar contra com o feiticeiro!

COMO FUNCIONA

O que temos é um oscilador que utiliza dois transistores complementares. Um oscilador é um circuito, que a partir de uma corrente contínua pode gerar uma corrente alternada, a qual, conforme já vimos na edição nº 1 seria mais apropriada à operação de um transformador.

Deste modo, conforme mostra a figura 1, se aplicarmos a corrente deste oscilador num transformador apropriado, ela poderá ser elevada ou reduzida conforme as características deste transformador.

Se o transformador tiver um secundário de alta tensão, como o que recomendamos, podemos elevar os 3 V para 100 ou mais Volts, mas sob corrente muito re-

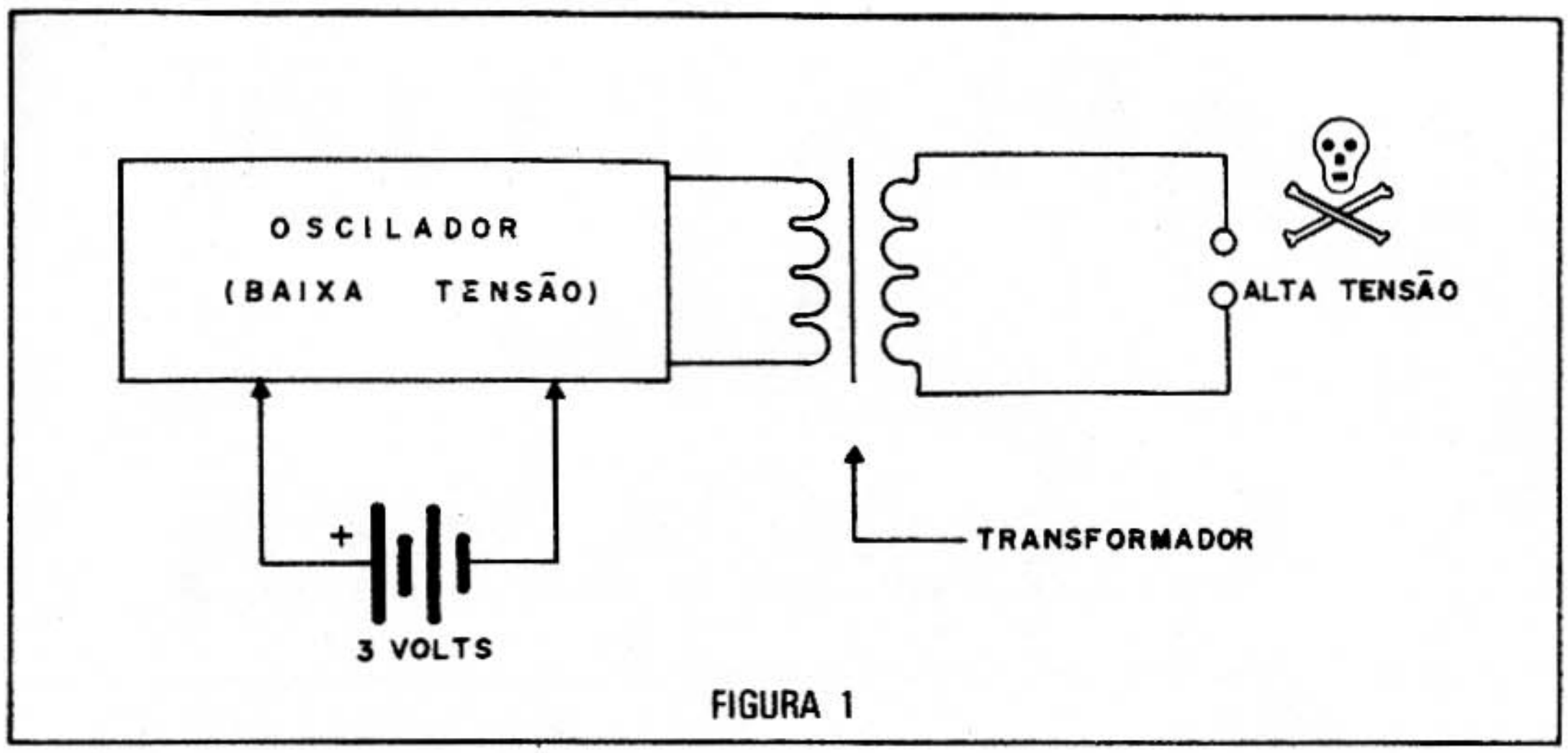


FIGURA 1

duzida. A corrente fráca ainda causa choque, mas evita o perigo de dano físico maior, daí o aparelho ser inofensivo.

O rendimento na conversão de energia, ou seja, na obtenção de alta tensão, depende muito do tipo de transformador usado e da freqüência de operação do oscilador. Podemos ajustar esta freqüência justamente por meio de P1.

Para que o aparelho não fique permanentemente ligado, o que causaria o rápido desgaste das pilhas, existe um interruptor que ficará escondido no bolso do leitor, juntamente com o oscilador e as pilhas, e que será acionado só no momento do cumprimento.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

A montagem realizada numa ponte de terminais é mostrada na figura 3.

Veja que temos um eletrodo que deve ser colocado na mão do leitor, e que sua construção será explicada posteriormente. Começamos por dar algumas orientações no sentido de fazer a parte eletrônica da montagem:

a) Ao soldar os transistores observe sua posição e cuidado para não trocar os dois tipos. O transistor Q1 é BC548 ou equivalente como o BC237, BC238 ou BC547. Já Q2 é PNP e pode ser o BC557 ou BC558.

b) O transformador é o único componente crítico desta montagem. Podemos usar qualquer transformador cujo enrolamento de entrada (primário) seja de 110V ou 220V (não se preocupe com estes valores, pois a tensão que vai sair não será nenhuma delas!), e o secundário de 4,5; 6,9 ou mesmo 12V com corrente entre 100 mA a 250 mA. Será conveniente escolher um de reduzidas dimensões, pois ele deve ficar no aparelho escondido no bolso. Observe a ordem de ligação dos fios, pois se for invertida o aparelho não funcionará.

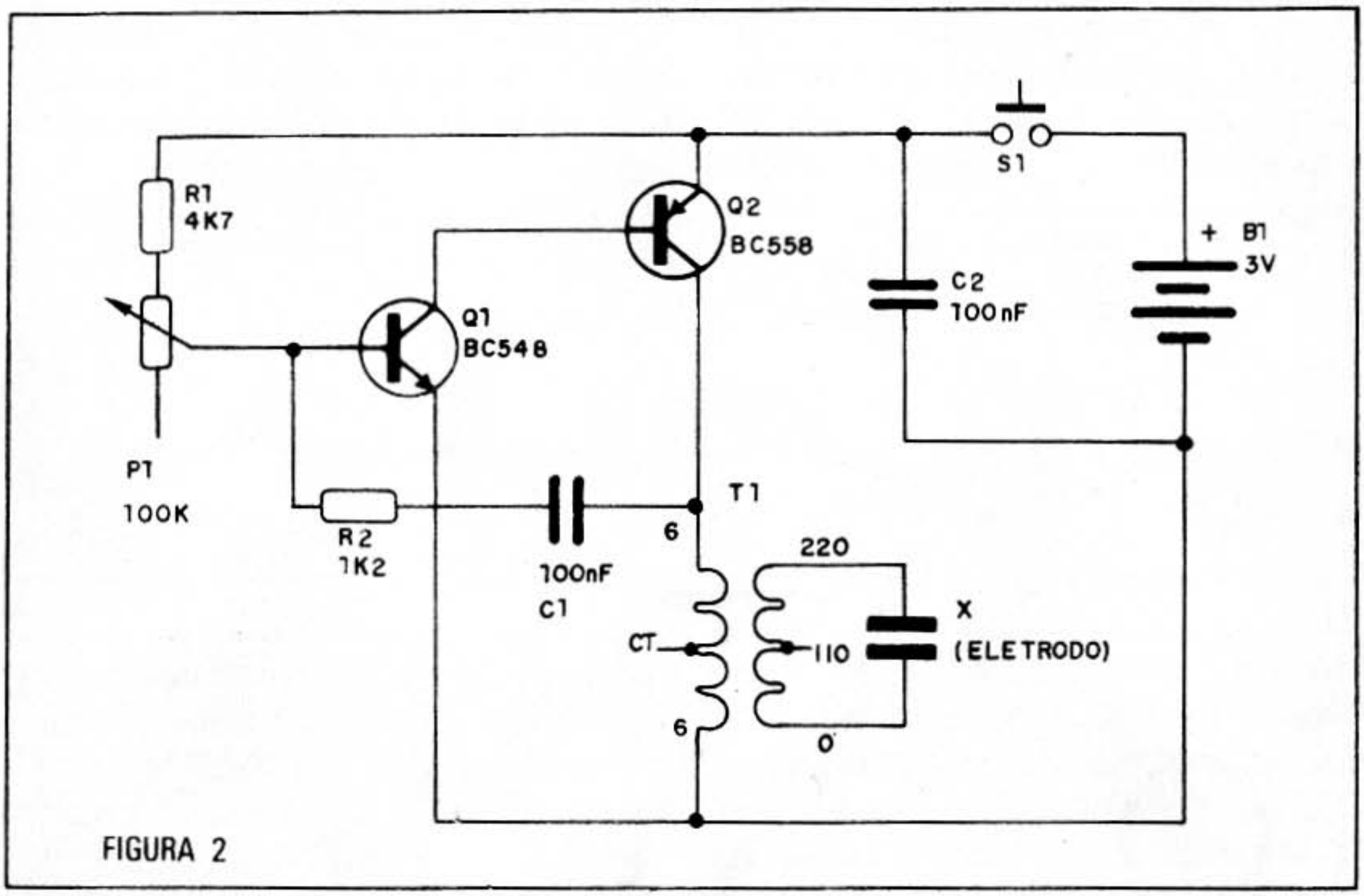


FIGURA 2

c) O trim-pot é de 100k e ajusta o ponto de funcionamento. Os resistores são de 1/8W ou 1/4W e os capacitores cerâmicos de 100 nF ou valores próximos.

d) Para as duas pilhas pequenas deve ser usado um suporte apropriado e a polaridade dos fios deve ser seguida. Vermelho = positivo.

e) Os eletrodos devem ser construídos pelo próprio leitor. Na figura 4, temos a maneira mais simples de fazermos estes eletrodos.

São usadas duas chapinhas de metal grudadas numa base de fibra ou mesmo papelão (qualquer material isolante), de modo a poder ser acomodada na palma da mão. Dois fios bem finos de ligação são usados na conexão ao aparelho. Não use fios esmaltados ou desencapados pois pode haver o perigo do choque para você!

f) Temos ainda o interruptor de pressão, do tipo botão de campainha, que será pressionado quando quisermos dar o choque em alguém.

Terminando a montagem, confira tudo antes de fazer a prova de funcionamento.

Coloque duas pilhas novas no suporte. Depois, encoste os dedos nos eletrodos e aperte o botão S1, conforme mostra a figura 5.

Deve haver um choque cuja intensidade será ajustada em P1.

Deixe o aparelho "afinado" segundo sua vontade. Depois, é só usar. Mas atenção: não pense que você vai dar choques assim, nos outros, sem fazer nenhuma

força! Pelo fato de você estar em contato com a mão da pessoa no momento do choque, o "circuito estará fechado" incluindo você que, de qualquer modo, também levará um bom "tranco". A única vantagem que você leva é que já sabe o que vai acontecer

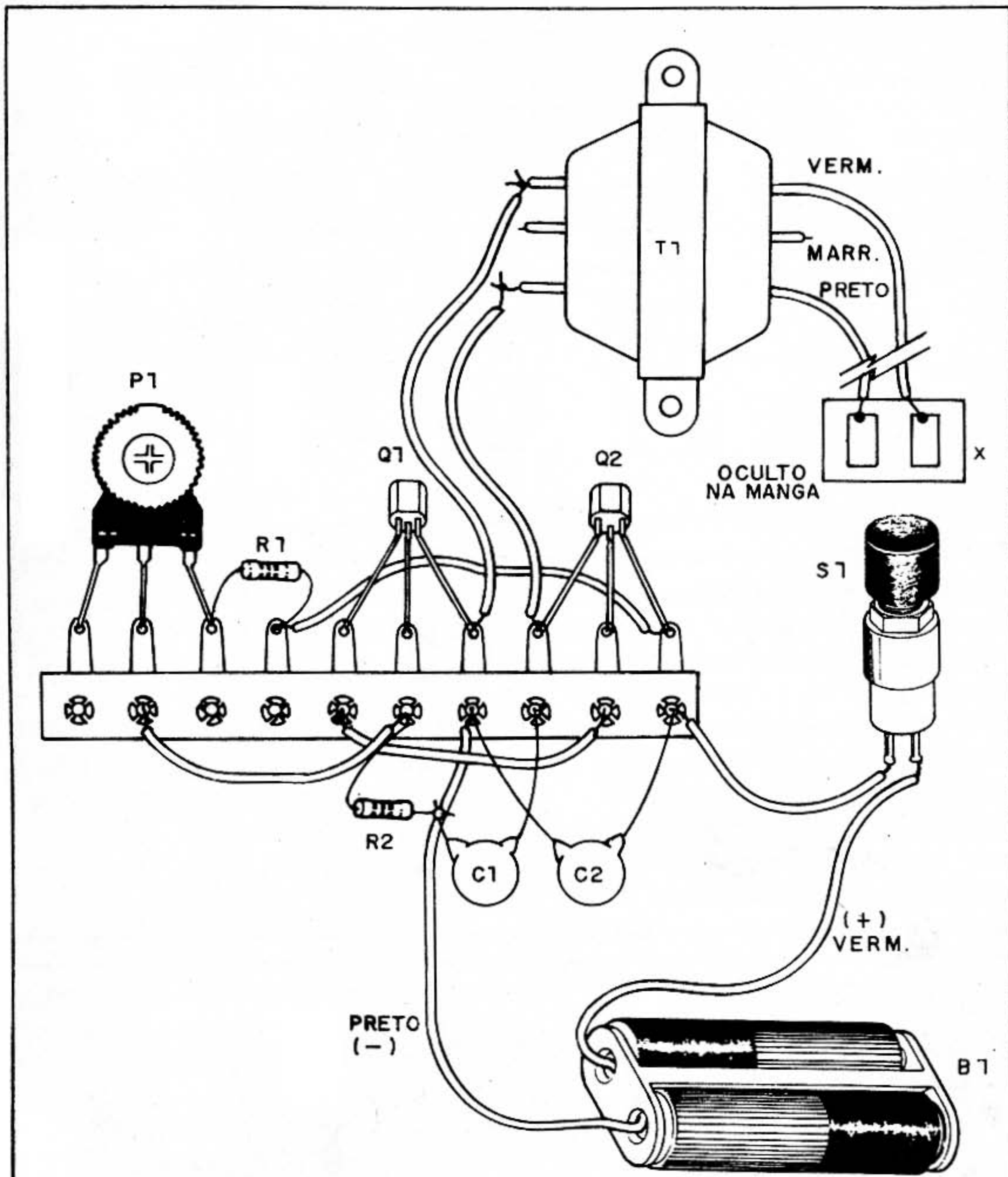


FIGURA 3

Isso significa que, além da coragem para experimentar o aparelho, você também vai precisar de coragem para usá-lo. De qualquer maneira, se a descarga estiver muito forte, é só reajustar P1, reduzindo sua intensidade.

Observamos, finalmente, que o botão S1 de pressão mantém o aparelho desligado, o que quer dizer que, não estando pressionado, não há gasto das pilhas.

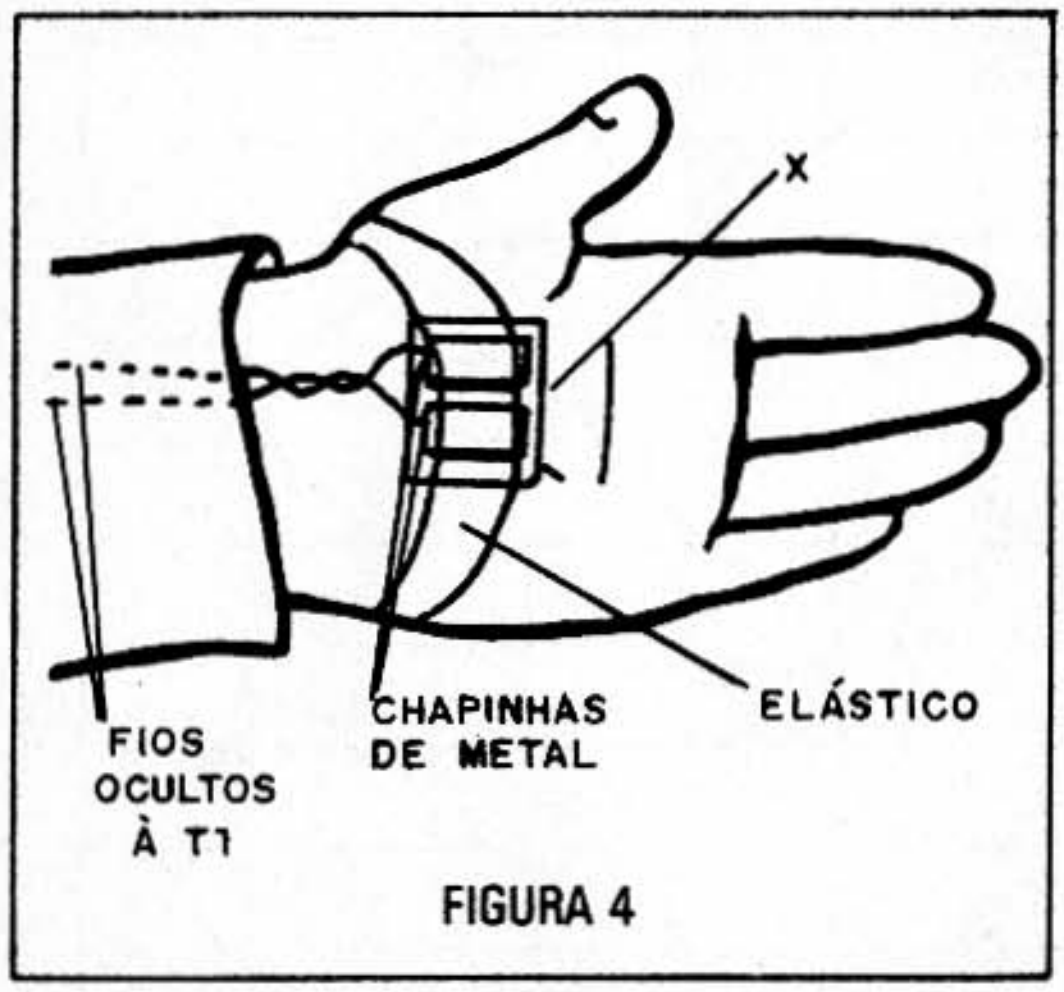


FIGURA 4

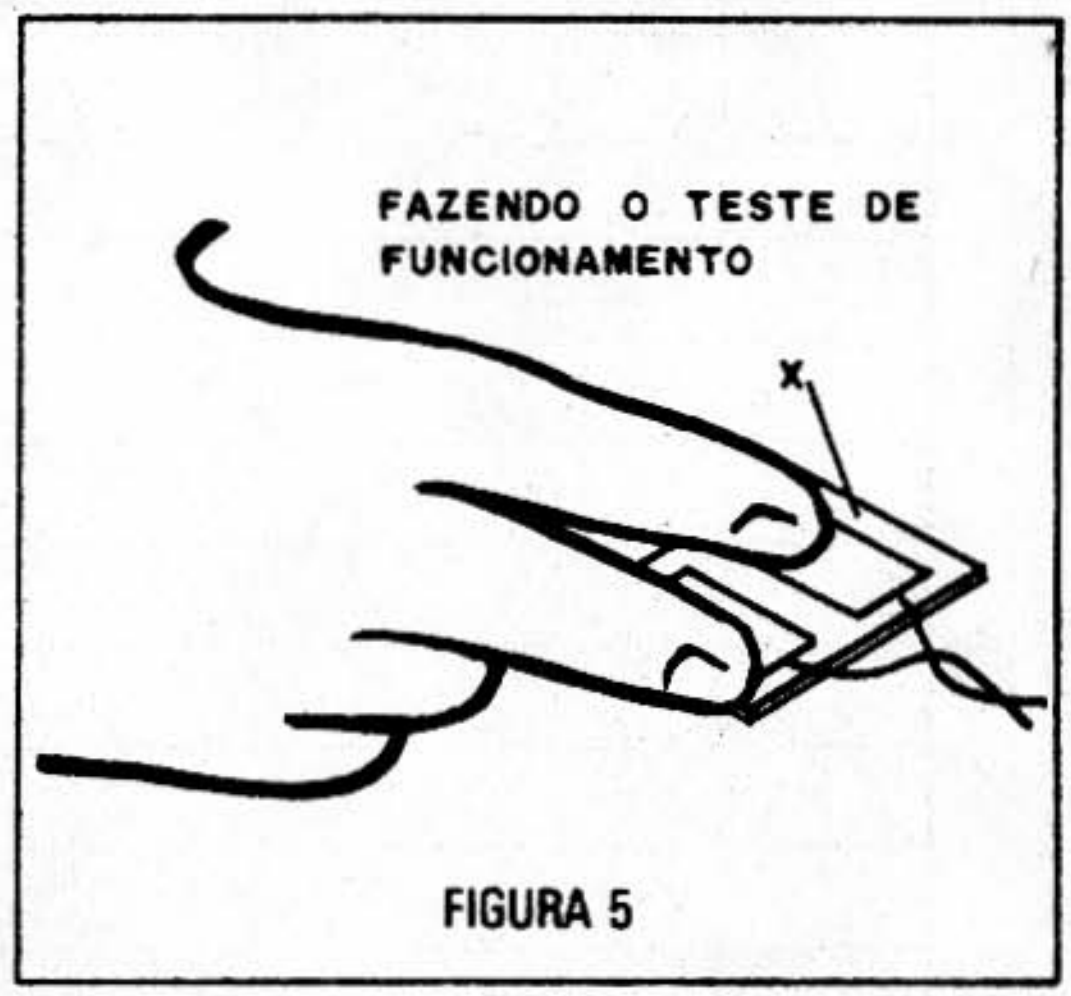


FIGURA 5

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor

Q2 - BC558 ou equivalente - transistor

T1 - Transformador (ver texto)

R1 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R2 - 1k2 x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, vermelho)

P1 - Trim-pot de 47k ou 100k

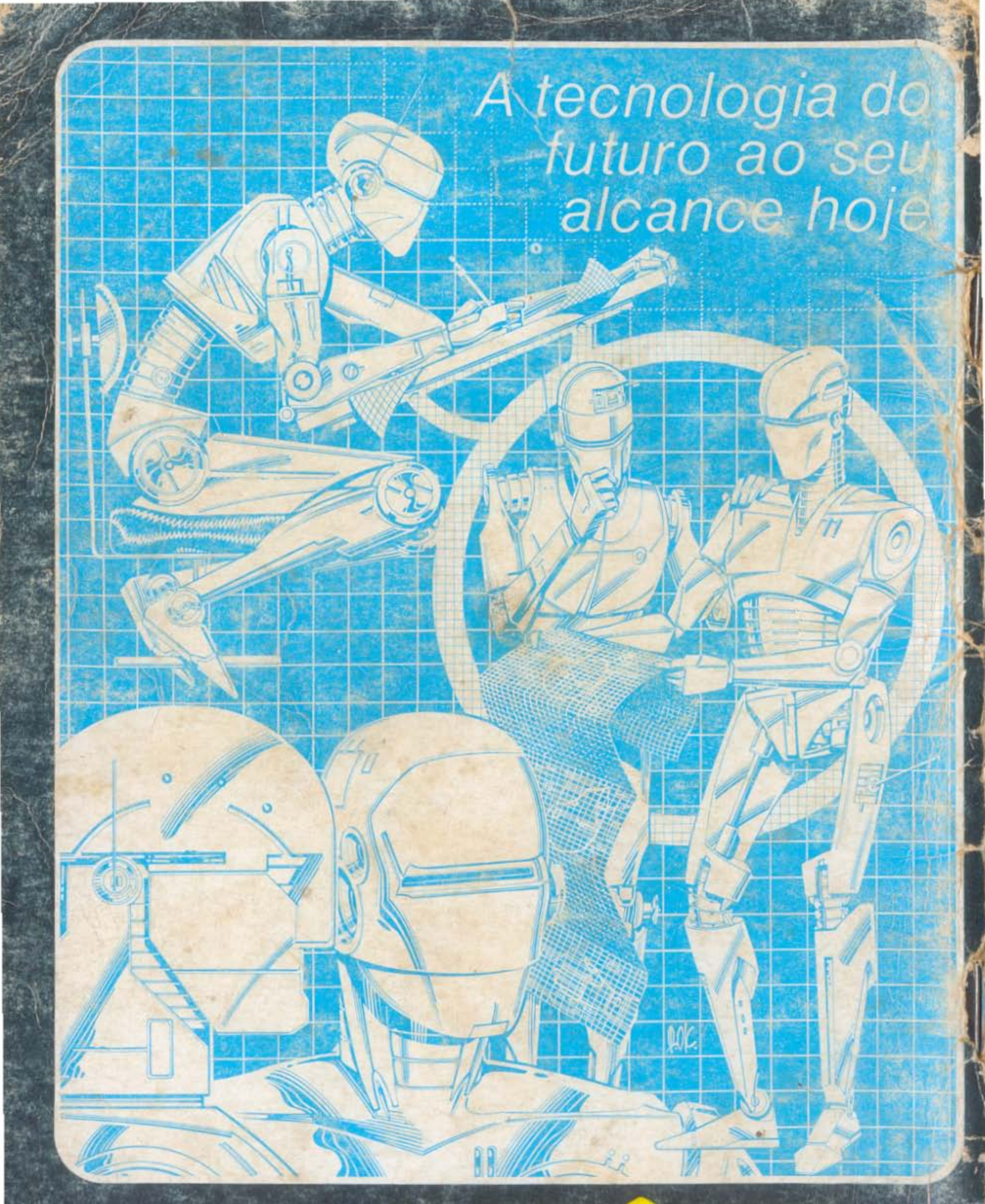
C1, C2 - 100nF(104) - capacitores cerâmicos

S1 - Interruptor de pressão

B1 - Duas pilhas pequenas - 3V

Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, eletrodos de contato (ver texto), fios, solda, suporte para duas pilhas pequenas etc.

ELETRÔNICA Junior AGORA É MENSAL!



SABER ELETRÔNICA
Todos os meses nas bancas